Volume de 201 Feuillets
Plus le folio 186 bis, omis dans la foliotation.
Le Feuillet 198 est blanc.

28 Novembre 1873.

فهرس رسائل نجومیه که درین مجموعه مندرج است

Manuscrit en persien in 4.º de 201 feuilles qui ne sont pas cotés l'escriture en est médiocre le tems au quel il a été copié n'i est pas marqué.

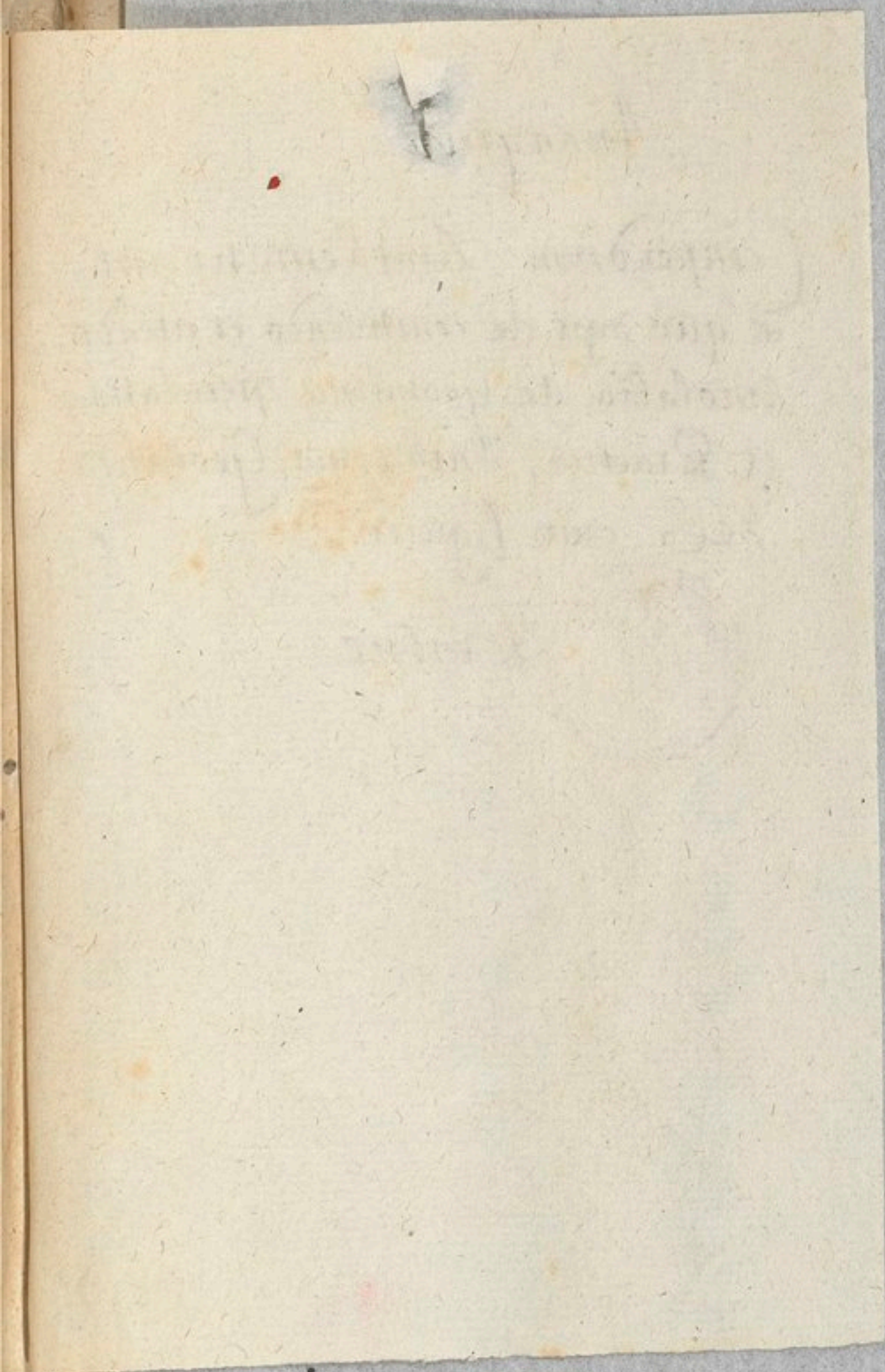
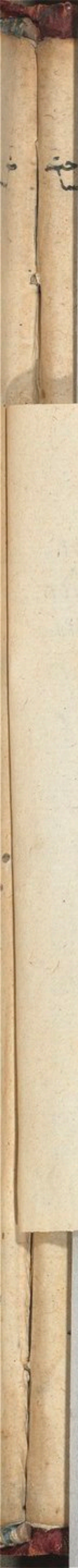
Il contient un recueil de plusieurs dissertations et traités de differens auteurs de mathematiques comme sur l'astrolabe la geometrie speculative et pratique, l'arithmetique, la geodesie &c. avec figures assés bien tracées.

Armain

quant au traité de géométrie, qui commence au folio 141 verso, voy. les observations de M. Woepcke, Journal Asiatique de février, mars et avril, 1855, pag. 218 et suiv.

Reinaud

Anonyme

Compendium Mathematicum in quo agit de construendo et utendo Astrolabio, de Geometria Speculativa et Practica, Arithmetica, Geodaesia &c. cum figuris

Pertie

بسم الله الرحمن الرحیم وقفنا یا رب

این مختصر بیست در معرفت اسطرلاب مشتمل بر بیست باب **باب اول**
در القاب آلات و خطوط و دوایر اسطرلاب آنچه علاقه در و بیست حلقه بود
و آنچه حلقه آنرا عروه خوانند و بلندی که عروه بر و بسته بود آن را کرسی
خوانند و آنچه کرسی برو باشد و بر صفایح و غیر آن مشتمل باشد آن را
حجره و ام خوانند و صفیحها در حجره بود و بر روی صفیحها صفیحهٔ مشبک را عنکبوت
خوانند و دائره که بر روی حجره بود و بسیصد و شصت قسم کنند و ابتدا از خطی
کنند که بر کرسی بگذرد و به علاقه بوند و بر جانب راست بر توالی هر پنج و ده را
رقوم بر نوشته باشند آن را اجزاء حجره خوانند و بر ظهر اسطرلاب یعنی بر پشت حجره
دو خط مستقیم بر زوایاء قایمه کشیده باشند یکی که از جانب علاقه آید آن را خط علاقه
و خط وسط السما خوانند و خط دیگر خط مشرق و مغرب و دایره که بر کشیده باشند
بدین خطها بچهار قسم متساوی شود و ربعی از دو ربع که از دو جانب کرسی بود
بود قسم کرده باشند آن را اجزاء ارتفاع خوانند و باشد که هر دو ربع را قسمت کرده باشند
و بر ربعی از دو ربع که در نشیب بود اجزاء ظل نقش کرده باشند و بر صفایح دوایر بسیار
بود از آن جمله سه دایره متوازی بود که مرکز هر سه مرکز صفیحه باشد آنچه در
میان باشد مدار راس الحمل و المیزان باشد و آنچه بیرون بود مدار راس الجدی
و آنچه در اندرون بود مدار راس السرطان و این در اسطرلاب شمالی بود و در اسطرلاب
جنوبی مدار راس الجدی و در اندرون بود و مدار راس السرطان بیرون دوایر دیگر
که بر روی یکدیگر کشیده بود و مرکز آن نه مرکز صفیحه باشد بعضی از آن تمام و بعضی
ناتمام و آن را دوایر مقنطرات خوانند و آن بر قسم فوق الارض بود و از صفیحه آنچه
میان همه دوایر بود و بر مرکز علامت صه کرده باشند آنرا سمت الراس خوانند و آنچه

بر آن

بر کرانه بود که تا تمام بود آن را افق مشرق و مغرب خوانند و دو خط مستقیم که بر مرکز مقاطع
شوند یکی را که بعلامت صـه کشیده باشد خط وسط السماء و نصف النهار خوانند
و خط دیگر را خط مشرق و مغرب خوانند و خط استوا از آنجمله یک نیمه که با جانب
راست بود خط مغرب خوانند و دیگر نیمه که با جانب چپ بود خط مشرق
و همچنین خط افق مشرق و افق مغرب و در میان مقنطرات عددها
نوشته بود متزاید تا به نود که بسمت الراس رسد و تزاید آن اعداد
در اسطرلاب مختلف بود در سدسی شش شش می افزاید و در ثلثی پنج
سه و در نصفی دو دو و در اسطرلاب تام یک یک و در زیر مقنطرات که قسم
تحت الارض بود قوسها چند بدوازده قسم کرده باشند شش شش در جانب
راست میان افق مغرب و خط وسط السماء و شش در جانب دیگر میان
افق مشرق و خط وسط السماء و آن را خطوط ساعات معوج و ساعات
زمانی خوانند و باشد که قوسهای دیگر کشیده باشند که بر نقطه صـه
بهم رسند آن را دوایر سموت خوانند و بسیار بود که آن قوسها در قسم تحت الارض
نیز بر کشته و بر عنکبوت دایره تمام بود بروج دوازده گانه بر آنجا نوشته آن را
منطقة البروج خوانند و هر برجی مقسوم بود باجزا از شش در سدسی و
و پنج در ثلثی برین قیاس و بر سر جدی زیادتی بود که در برابر اجزا
جمع میگردد آن را مری الراس الجدی خوانند و زواید دیگر باشد که بر هر یک نام کوکبی
از ثوابت نوشته باشند آن را شظایای کواکب خوانند هر یک شظیه کوکبی
و مری نیز خوانند و در اسطرلاب شمالی آنچه در اندرون منطقة البروج افتد صور شمالی
بود و آنچه بیرون بود صور جنوبی و آنچه مانند میخی و صفیحها و عنکبوت بگذرد
آن را قطب خوانند و آنچه بر پشت جمع بود و آلات ارتفاع بر و بسته باشد

آن را عضاده خوانند و آنچه بر دو طرف عضاده بسته بود زفّان و هر یک را لبنه
خوانند و دو شظیه که بر دو طرف عضاده بود آن را دو شظیهٔ ارتفاع خوانند و در
دو لبنه دو ثقبه بود آن را ثقبتا ارتفاع خوانند و آنچه قطب بدو استوار کنند
آن را فرس خوانند و حلقه‌ای که در زیر فرس بود تا فرس از سطح عنکبوت مرتفع شده
باشد بشیزه و فلس خوانند و زوایدی که از سطح عنکبوت مرتفع باشد و بدان عنکبوت
را بگردانند آن را مدیر خوانند و بر عضاده بعضی اسطرلابات دوازده خط در
پهنا کشیده باشند آن را خطوط ساعات معوج خوانند و صفایح بسیار جهت
شهرهای مختلف باشد و در بعضی اسطرلابات صفیحهٔ آفاقی باشد و آن
صفیحه بود که بر ارباع او دوایر بسیار کشیده باشند و در هر ربعی عددی چند
که بر یک نقطه متقاطع شوند و آن نقطه موضع تقاطع خط مشرق و دایرهٔ مدار
راس الحمل بود و هر یک از آن قوسها افق شرقی موضعی بود که عرضش بر آنجا
نوشته باشند و چون صفیحه چنان بدارند که آن قوس بر جانب چپ افتد و محدب
باشد افق غربی بود و خط وسط السماء آن خطی بود که از مرکز صفیحه بیالا رود و این نسبت القاب
آنچه در اسطرلابات مشهور یافت شود و در بعضی اسطرلابات که اعمال غریب کرده
باشند آن را بحسب معانی لقبها موافق باشد **باب دوم**
در معرفت ارتفاع گرفتن از آفتاب و ستاره چنانچه مشهور است باید گرفت اگر آفتاب
باشد علاقه بدست راست باید گرفت و اسطرلاب معلق گردانید و پشت
اسطرلاب با خود باید گرفت و یک جانب او که اجزاء ارتفاع بر و نقش کرده باشند
با آفتاب و عضاده می گردانند تا نور آفتاب از یک ثقبه بر دیگری افتد پس نگاه باید
کرد تا شظیهٔ ارتفاع بر چند جزو افتاده است آنچه باشد ارتفاع بود و اگر
ارتفاع از ستاره گیرند پشت اسطرلاب بر بالا باید داشت و یک چشم از یک ثقبه نگاه

می باید کرد و عضاده می گردانید تا نور بهر دو ثقبه بگذرد و کوکب در نظر آید پس
نگاه کرد تا شظیهٔ ارتفاع بر چند جزو افتاده است آنچه یافت شود ارتفاع کوکب
بود و اگر قرص آفتاب در میان ابر نتوان دید و نورش بر زمین ظاهر
نبود هم بدین طریق ارتفاع باید گرفت آنگاه معلوم باید کرد تا شرقی بود یا غربی
بدان طریق که بعد از یک لحظه ارتفاع باید گرفت اگر زیاده شده باشد ارتفاع شرقی
باشد و اگر کمتر شده باشد غربی بود و بوقت آنکه آفتاب یا کوکب بنصف النهار
نزدیک بود احتیاط تمام باید کرد که باندک مدت تفاوت محسوس نشود و یک ار
تفاع زمان دراز بماند **باب سوم** در معرفت
طالع از ارتفاع درجهٔ آفتاب را از منطقة البروج طلب باید کردن و هم چنین
مقنطرهٔ ارتفاعی که گرفته باشند از مقنطرات صفیحه اگر ارتفاع شرقی
بود از جانب چپ و اگر غربی بود از جانب راست پس درجهٔ آفتاب را بران
ارتفاع باید نهادن و نگاه کردن تا بر افق شرقی کدام درجه افتاده است از در
جات منطقة البروج آن درجه درجهٔ طالع وقت بود و هم چنین بسبب مری آن کوکب
را که ارتفاع او گرفته باشند بر مقنطرهٔ ارتفاع او باید نهاد شرقی یا غربی چنانچه
یافته باشند و نگاه کردن تا از منطقة البروج کدام درجه بر افق شرقی افتاده است
آن درجهٔ طالع بود و درین عمل در اسطرلابهای غیر تام گاه باشد که درجهٔ آفتاب
را علامتی معین نبود بدان سبب که میان دو خط افتاده باشد و هم چنین گاه بود
که مقنطرهٔ که بر صفیحه کشیده باشند موافق ارتفاع نیفتد که یافته باشند
بلکه آن ارتفاع میان دو مقنطره باشد و هم چنین گاه بود که درجهٔ طالع در
میان دو خط افتاده بود و از اجزاء بروج درین اوضاع اگر بنظر و قیاس
آن تفاوت را مقداری بگیرند شاید و بتقریب مقصود حاصل شود و اگر خواهند

که بنوعی از حساب معلوم کنند بدین وجه عمل باید کرد و این عمل را تعدیل خواسند
تعدیل موضع آفتاب چنان باید کرد که آن دو خط که آفتاب میان هر دو
افتاده باشد معلوم کنند و اول خط از آن هر دو بر مقنطرهٔ از مقنطرات
ارتفاع نهند و مری راس الجدی را نشان کنند یعنی جزوی که مری که مقابل
آن جزو باشد از اجزاء مجره نشان کنند پس خط دوم را بر همان مقنطره نهند
و مری نشان کنند و میان هر دو نشان از اجزاء مجره بشمرند آنچه یابند آنرا
اجزاء تعدیل نام کنند پس نگاه کنند که ماین خط اول و موضع آفتاب چند
درجه است آن درجات را در اجزاء تعدیل ضرب کنند و حاصل از تفاوت
اجزاء منطقه یعنی شش در اسطرلاب سدسی و سه در اسطرلاب
ثلثی قسمت کنند آنچه بیرون آید بعد آن از نشان اول که مری را کرده باشند
در جهت نشان دوم بشمرند آنجا که رسد مری را بر آنجا نهند پس نگاه کنند
تا بر آن مقنطرهٔ مفروض کدام جزو افتاده باشد از اجزاء منطقه علامت
سیاه بر و کنند و آن موضع آفتاب بود مثالش در اسطرلاب سدسی در صفحهٔ
عرض لو فرض کردیم که آفتاب که در شانزده درجهٔ ثور بود و آن میان دو خط
بود یکی خط دوازده و دیگری هجده و ارتفاع وقت ۲۴ درجه شرقی اول خط
دوازده را بر مقنطرهٔ کد شرقی نهادیم و مری نشان کردیم پس خط هجدهم را
بر و نهادیم و مری نشان کردیم میان هر دو نشان چهار درجه و نیم یافتیم این اجزاء
تعدیل است پس تفاوت میان خط اول یعنی دوازده ثور و موضع آفتاب یعنی
شانزده ثور یکی فتیم چهار بود در اجزاء تعدیل ضرب کردیم هجده حاصل آمد آن را
تفاوت اجزاء منطقه یعنی شش قسمت کردیم بیرون آمد سه پس از علامت اول
سه جزو بشمردیم آنجا که رسید مری بر و نهادیم و لامحاله میان مری و علامت

دوم یک جزو و نیم مانده باشد نگاه کردیم تا بر مقنطرهٔ کد شرقی کدام جزو افتاده است
آن جزو موضع آفتاب بود علامتی بروی کنیم تا بوقت حاجت معلوم بود **اما تعدیل**
مقنطرات چنان باید کرد که چون ارتفاع موجود میان دو مقنطره افتاده بود موضع
آفتاب را بر مقنطرهٔ اول باید نهاد و مری نشان کرد پس بر مقنطرهٔ دوم باید
نهاد و مری نشان کرد و میان هر دو نشان اجزاء تعدیل نام نهاد پس تفاوت
میان مقنطرهٔ اول و ارتفاع موجود در اجزاء تعدیل ضرب باید کرد و بر تفاوت
میان هر دو مقنطره که در اسطرلاب سدسی شش بود و در ثلثی سه قسمت
کرد آنچه بیرون آید مری را بعد آن اجزا از علامت اول بسوی علامت
دوم باید گردانید تا درجهٔ آفتاب بران ارتفاع بود که یافته باشند مثالش
هم در اسطرلاب سدسی بر صفیحهٔ لو فرض کردیم آفتاب را در دوازده درجهٔ
ثور و ارتفاع آفتاب یافتیم بیست و شش درجه و آن میان مقنطرهٔ کد
و مقنطرهٔ ل است موضع آفتاب را بر مقنطرهٔ کد نهادیم و مری نشان کردیم
و هم موضع آفتاب را بر مقنطرهٔ ل نهادیم و مری نشان کردیم یافتیم
میان هر دو نشان هفت درجه و نیم و این اجزاء تعدیل است پس تفاوت
میان مقنطرهٔ کد و ارتفاع آفتاب که کو است و آن دو باشد در اجزاء تعدیل
ضرب کردیم پانزده حاصل آمد بر تفاوت میان هر دو مقنطره و آن شش است
قسمت کردیم بیرون آمد دو و نیم از علامت اول بشمردیم بموضعی رسید که ازو تا بعلامت
دوم نج بود مری را بران موضع نهادیم آفتاب بر ارتفاع موجود افتاده باشد
اما تعدیل طالع چنان باید کرد که چون موضعی از منطقة البروج بر افق
شرقی افتاده باشد میان دو خط موضع مری نشان باید کرد پس خط اول
ازان دو خط بر افق شرقی باید نهاد و موضع مری نشان کرد و تفاوت

میان نشان خط اول و نشان خط دوم بگرفت و آن را اجزا نام نهاد و لا
محاله اجزا ر تعدیل از تفاوت اجزا زیاده بود پس تفاوت اجزا را در آنچه
میان دو خط یعنی شش یا ره یا آنچه بود ضرب باید کرد و بر اجزاء تعدیل
قسمت کرد آنچه بیرون آید بر خط اول افزود آنچه حاصل آید درجهٔ طالع
بود مثالش آفتاب در دوازده درجهٔ ثور است و ارتفاع شرقی مجح
درجه است در اسطرلاب سدسی و در صفیحهٔ لو دوازده درجهٔ ثور را
بر مقنطرهٔ مج نهادیم از منطقة البروج نقطهٔ میان شش و خط دوازده
از جوزا بر افق مشرقی افتاد مری نشان کردیم و خط شش جوزا بر افق
شرقی نهادیم و نشان کردیم یافتیم تفاوت اجزا سه درجه و نیم بعد از ان
خط دو از دهم جوزا بر افق شرقی نهادیم و نشان کردیم یافتیم
تفاوت میان نشانی که جهت شش درجهٔ جوزا کردیم و میان این نشان پنج و نیم
این اجزا ر تعدیل است و چون اسطرلاب سدسی است تفاوت میان دو
خط شش باشد تفاوت اجزا که سه و نیم است در شش ضرب کردیم حاصل
آمد بیست و یک بیست و یک را بر پنج و نیم که اجزاء تعدیل است قسمت
کردیم بیرون آمد چه و کسری زیاده از نیمه او را یکی گرفتیم چهار شد بر خط
اول و آن شش بود افزودیم ده درجهٔ جوزا شد و این درجهٔ طالع باشد

باب چهارم در معرفت ارتفاع از طالع این باب
عکس باب پیشین است و در اختیارات بدین حاجت افتد آنجا که طالع معین اختیار
کرده باشند و خواهند که ارتفاع آفتاب را یا کوکب معلوم کنند در ان وقت
تا وقت نگاه دارند چون ارتفاع موافق آن ارتفاع شود دانستد که وقت
طلوع آن درجه است که اختیار کرده اند و طریق این عمل چنان بود که آن درجه

که جهت طالع تعیین افتاده باشد بر افق شرقی نهند و نگاه کنند تا درجهٔ آفتاب
بر کدام مقنطره افتاده است آن مقنطرات شرقی است یا غربی آنچه بود
ارتفاع آفتاب بود چون آفتاب بدان ارتفاع رسد وقت مفروض بود
و اگر درجهٔ آفتاب بر مقنطرات نیفتد و تحت الارض بود شب خواهد بود
کوکبی از ثوابت که بر بالای زمین بود نگاه باید کرد تا بر کدام مقنطرات افتاده است
و شرقی است یا غربی و وقت نگاه داشت تا چون ارتفاع آن کوکب بهمان مقدار
رسد در مشرق یا مغرب چنانکه بود وقت طلوع آن درجه باشد والله اعلم احکم

باب پنجم در معرفت دایر و ساعات مستوی و معوج

و اجزای ساعات چون درجهٔ آفتاب را بر مقنطرهٔ ارتفاع موجود نهند و مری
راس الجدی نشان کنند و بعد از ان درجهٔ آفتاب بر افق مشرق نهند و نشان
کنند و از نشان دوم تا نشان اول بشمرند آنچه حاصل بود دایرهٔ گذشته بود از
روز و اگر بر افق مغرب نهند و نشان کنند و میان نشان اول و این نشان
بشمرند دایره مانده بود از روز و همچنین اگر شظیهٔ کوکب را بر مقنطرهٔ ارتفاع
موجود نهند و مری نشان کنند پس جزو آفتاب را بر افق مغرب نهند و نشان
کنند و میان نشان دوم و نشان اول بشمرند دایرهٔ گذشته بود از شب و اگر جزو
آفتاب را بر افق مشرق نهند و نشان کنند و از نشان اول تا این نشان بشمرند
دایره باقی باشد از شب و اگر طالع معلوم بود از طالع دایر خواهند که معلوم کنند
بجای آنکه آفتاب یا کوکب بر مقنطره می نهند درجهٔ طالع بر افق شرقی
نهند و نشان کنند و بعد از ان درجهٔ آفتاب را بر افق مشرق نهند
و نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند آنچه باشد دایرهٔ گذشته بود از روز
و اگر درجهٔ طالع را بر افق شرقی نهند و نشان کنند و درجهٔ آفتاب را بر افق

غربی نهند و نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند دایره باقی باشد از روز
واگر دایره ماضی باشد خواهند از شب درجهٔ طالع را بر افق شرقی نهند و نشان
کنند و درجهٔ آفتاب را بر افق غربی نهند و نشان کنند و میان هر دو نشان
بشمرند دایرهٔ ماضی بود واگر دایرهٔ باقی خواهند از شب درجهٔ طالع را بر افق شرقی
نهند و نشان کنند و درجهٔ آفتاب را بر افق شرقی نهند و نشان کنند
و میان هر دو نشان بشمرند آنچه بود دایرهٔ باقی بود از شب و چون دایره را
بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات مستوی بود و آنچه بماند هر یکی را
چهار گیرند دقائق ساعات بود و آن ساعات و دقایق ماضی را باقی بود از روز
یا از شب و اگر مجموع ساعات روز خواهند جزو آفتاب را بر افق شرقی
نهند و مری نشان کنند و بعد از آن بر افق غربی نهند و نشان کنند و میان هر دو
نشان بشمرند تا قوس النهار معلوم شود پس قوس النهار را چنانک گفتیم
بر پانزده قسمت کنند و آنچه بماند در چهار ضرب کنند تا ساعات و دقائق روز معلوم
شود و چون او را از بیست و چهار نقصان کنند باقی ساعات و دقایق شب
بود و اگر خواهند اول جزو آفتاب را بر افق غربی نهند و نشان کنند
پس بر افق شرقی نهند و نشان کنند و میان هر دو بشمرند قوس اللیل
باشد بر پانزده قسمت کنند ساعات شب بود و اگر خواهند که بدانند که کوکبی
از ثوابت که بشب طلوع خواهد کرد در کدام ساعت طلوع کند جزو آفتاب را
بر افق غربی نهند و نشان کنند و شظیهٔ کوکب را بر افق شرقی نهند
و نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند و بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون
آید ساعات بود از وقت غروب آفتاب تا وقت طلوع آن کوکب و اما معرفت
اجزا ساعات معوج چنان بود که قوس النهار را بر دوازده قسمت کند و آنچه بماند در پنج ضرب

کنند تا اجزاء ساعات معوجهٔ روز و دقایق آن معلوم شود و چون آنرا
از سی نقصان کنند آنچه بماند اجزاء ساعات معوجه شب
بود **بوجهی دیگر** نظیر درجهٔ آفتاب را یعنی درجهٔ مقابل اورا
برخطی نهند از خطوط ساعات معوج که در زیر مقنطرات کشیده باشند
و نشان کنند و بعد از ان هم نظیر درجهٔ آفتاب را برخطی نهند که در
پهلوی آن خط بود و می نشان کنند میان هر دو نشان اجزاء ساعات
روز بود و اگر درجهٔ آفتاب را بر یکی ازین خطها نهند و می
نشان کنند بعد از ان بر خط دیگر در پهلوی همان خط نهند و می
نشان کنند و میان هر دو نشانه بشمرند آنچه بیرون آید
اجزاء ساعات شب بود و اگر قوس اللیل را بر دوازده قسمت کنند هم
اجزاء ساعت شب بیرون آید و اگر ربعی از ساعات مستوی روز
یا شب بروی افزایند آنچه حاصل آید اجزاء ساعات معوج بود
و اگر خمسی از اجزاء ساعات معوج نقصان کنند آنچه بماند ساعات
مستوی بود **و اما** ساعات معوج گذشته و از روز بدان طریق
معلوم کنند که چون جزو آفتاب را بر مقنطرهٔ ارتفاع نهند نگاه کنند
تا نظیرش بر کدام خط افتاده است از خطوط ساعات معوج از افق غربی
تا بدان تا بدان خط بشمرند تا بر چند قسم افتاده است چند انک بود ساعات معوج
گذشته از روز و اگر در میان دو خط افتد می نشان کنند پس نظیر درجهٔ
آفتاب را بر ان خط نهند که با جهت افق غربی بود باز نشان کنند
و میان هر دو نشان بگیرند و در شصت ضرب کنند و بر اجزاء ساعت
روز قسمت کنند تا دقایق بیرون آید آن را با ساعات تام اضافت کنند ساعات

ودقایق بود کذشته از روز واکر شب بود چون شظیهٔ کوکب
را بر مقنطرهٔ ارتفاع نهند ونکاه کنند تا جزو
آفتاب بر خط کدام ساعت افتاده است بر آنجه افتاده باشد
جندان ساعت از شب کذشته بود واکر میان دو خط افتد همجنانجه
در روز کفتیم دقایق بدید کنند واجزا ساعت شب بر عضاده بکار دارند
بجای اجزا ساعات روز واکر خطوط اجزا ساعات بر عضاده کشیده
باشند اول درجهٔ آفتاب را بر خط نصف النهار نهند ونکاه
کنند تا بر کدام مقنطره است آنجه باشد غایت ارتفاع آفتاب
بود دران روز پس شظیهٔ ارتفاع بر پشت اسطرلاب بر مثل آن ارتفاع
نهند واسطرلاب میکردانند جانکه پهلو با آفتاب بود تا سایهٔ
لبنه بر عضاده افتد جانکه از هیچ جانب منحرف نشود ونکاه کنند تا طرف
سایه بر کدام خط افتاده است آن خط که باشد ببینند تا جه عدد بر و نوشته است
که آن عدد ساعات کذشته آن روز بود واکر ساعات مستوی معلوم باشد
وخواهند که با ساعات معوج کنند ساعات مستوی را در پانزده ضرب
کنند واکر با آن دقایق بود جهار دقیقه را یکی کیرند وهمه بر هم زنند
کیرند تا داير شود پس داير را بر اجزا ساعات روز یا شب قسمت کنند
تا ساعات معوج شود واکر ساعات معوج معلوم باشد وخواهند که با ساعات
مستوی کنند آن را در اجزا ساعات معوج ضرب کنند تا داير معلوم شود
وبر پانزده قسمت کنند تا ساعات مستوی معلوم شود **باب ششم**
در معرفت میل آفتاب وغایت ارتفاع او و بعد کوکب از معدل النهار
وارتفاع او در درجهٔ آفتاب را بر نصف النهار باید نهاد ونکاه کرد تا از

مقنطرات ارتفاع بر کدام مقنطره افتاده است و بر هر مقنطره که غایت ارتفاع
افتاب بود دران عرض که صفیحه بران بود و باید دیدن تا میان موضع آفتاب
و مدار راس الحمل چند درجه افتاده است چند آنکه باشد میل آفتاب بود پس اگر
موضع آفتاب بیرون مدار راس الحمل بود آن میل جنوبی بود و اگر درون
مدار بود آن میل شمالی بود وان مقنطره که مدار راس الحمل بر و گذرد
مساوی تمام عرض بلد بود و میان مدار راس الحمل و هر یک از دو مدار
دیگر بقدر میل کلی باشد و چون شظیه کوکب بر خط نصف النهار
نهند آنچه شظیه کوکب برا و افتد غایت ارتفاع کوکب بود پس اگر شظیه کوکب
میان قطب صفیحه و نقطه سمت باشد کوکب در جانب شمال گذرد از سمت
الراس و اگر بیرون بود در جانب جنوب گذرد و آنچه میان موضع شظیه
کوکب و مدار راس الحمل بود از مقنطرات بعد کوکب باشد از معدل النهار
و هر شظیه که داخل مدار راس الحمل گذرد بعدش شمالی بود و هر چه بیرون بود بعدش
جنوبی بود و آنچه بر مدار راس الحمل گردد و بر دایره معدل النهار بود و اورا
بعد نبود و ارتفاعش بقدر تمام عرض بلد بود باب هفتم
در معرفت مطالع بروج بخط استوا و بلد و درجات تمم طلوع و غروب
و تعدیل النهار و اگر خواهیم که مطالع بروج بخط استوا معلوم کنیم هر
برج و درجه که خواهیم بر خط مشرق نهیم و نگاه کنیم تا مری بر کدام جزو است از ابتدا
اجزا یعنی از خط علاقه بر توالی یعنی بر جانب راست چند جزو رفته است
چند آنکه بر آید مطالع آن برج و درجه بود و بخط استوا ابتدا از اول حمل و
اگر مطالع بروج بلد خواهیم برج و درج بر افق شرقی باید نهاد و هم چنین که گفتیم
مطالع بلدی معلوم شود و اگر خواهیم که مطالع قوس معروض بلد یا بخط استوا

معلوم کنیم ابتدار آن قوس بر خط مشرق یا بر افق مشرق نهیم و مری نشان کنیم
بعد از آن آخر قوس را هم بر آنجا نهیم و مری نشان کنیم و میان هر دو نشان شمریم
مطالع آن قوس بود اگر بر خط مشرق نهاده باشیم مطالع استوا بود و اگر
بر افق مشرق نهاده باشیم مطالع بلدی بود و اگر شظیه کوکبی از ثوابت بر افق شرقی
نهیم و نگاه کنیم تا مری بر کدام جزوست از اول اجزا رمجره تا بدان جزو شمریم آنچه
بیرون آید مطالع طلوع کوکب بود و اگر بر خط مشرق نهیم آنچه بر آید مطالع مم کوکب بود در
نصف النهار و اگر شظیه کوکب بر افق مغرب نهیم آنچه بر آید مطالع نظیر درجهٔ غروب کوکب
بود و درجات طلوع و غروب و مم از فلک البروج هم بدین عمل معلوم شود که چون شظیه
کوکب بر افق شرقی نهیم آن جزو از فلک البروج که با او بر افق شرقی بود درجه طلوع
او باشد و اگر بر افق غربی نهیم آن جزو که با او بر افق غربی بود درجه غروب او بود
و اگر بر خط مشرق یا بر خط وسط السما نهیم آن جزو که با او بر آنجا باشد درجهٔ مم او باشد
و چون درجهٔ از فلک البروج یا شظیه کوکب ثابت بر افق شرقی نهیم و مری نشان کنیم پس بر خط
مشرق نهیم و مری نشان کنیم آنچه میان هر دو نشان بود تعدیل النهار آن درجه یا آن کوکب
باشد در عرض صفیحه

باب هشتم در معرفت خانها دوازده گانه

چون درجهٔ طالع بر افق شرقی نهیم آنچه بر افق غربی بود درجه سابع و آنچه بر خط نصف
النهار بود فوق الارض درجهٔ عاشر بود و تحت الارض درجهٔ رابع بود و اینها اوتاد
باشند پس درجهٔ سابع بر خط دو ساعت زمانی نهیم آنچه بر خط نصف النهار بود فوق
الارض درجهٔ یازدهم و تحت الارض درجهٔ پنجم پس درجهٔ سابع را بر خط چهار ساعت زمانی
نهیم آنچه بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجهٔ دوازدهم و تحت الارض ششم بود پس درجهٔ
طالع را بر خط ده ساعت نهیم آنچه بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجهٔ نهم و تحت
الارض درجهٔ سوم بود پس درجهٔ طالع را بر خط ۳ ساعت نهیم آنچه بر خط نصف النهار

بود فوق الارض درجهٔ هشتم و تحت الارض درجهٔ دوم و بدین عمل درجات خانهاء
دوازده گانه معلوم شود

باب نهم در معرفت ساعات

صبح و شفق نظیر درخانهٔ جزو آفتاب بر مقنطرهٔ هژده درجهٔ غربی نهیم و مری نشان کنیم
پس بر افق مغرب نهیم و مری نشان کنیم و میان هر دو نشان بشمریم و بر پانزده قسمت
کنیم آنچه بیرون آید ساعات باشد میان طلوع صبح و میان طلوع آفتاب و هم
چنین نظیر جزو آفتاب بر افق مشرق نهیم و مری نشان کنیم پس بر مقنطرهٔ هژده
درجهٔ شرقی نهیم و نشان کنیم و میان هر دو نشان بشمریم بر پانزده قسمت کنیم آنچه
بیرون آید ساعات بود میان غروب آفتاب و غروب شفق و اگر از کوکبی ارتفاع
گرفته باشیم آن ارتفاع را بر مقنطره او نهیم پس نگاه کنیم تا نظیر جزو آفتاب بر کدام و
مقنطره است از مقنطرات ارتفاع چندانک بود ارتفاع سر زمین بود و اگر شرقی
بود و کمتر از هژده درجه هنوز شفق فرو نشده باشد و اگر بیشتر بود فرو شده
باشد و اگر غربی بود و بیشتر از هژده درجه هنوز صبح بر نیامده باشد و اگر کمتر
از هژده درجه باشد صبح بر آمده باشد و اگر بر خط وسط السما بود نیم شب باشد

مخروط ظل

باب دهم در معرفت ظل از ارتفاع و ارتفاع از

ظل ظل که بر پشت اسطرلاب کشیده باشد و اگر ابتدا از خط علاقه کرده باشد تا خط مغرب
ظل مستوی باشد یک شظیه ارتفاع بر ارتفاع چهل و پنج درجه باید نهاد و نگاه کرد
تا دیگر شظیه بر چه علامت افتاده است اگر بر دوازده افتاده باشد ظل اصابع بود
و اگر بر هفت افتاده بود ظل اقدام بود و چون ارتفاع معلوم بود شظیه بر آن ارتفاع
نهند و دیگر شظیه بر ظل آن ارتفاع افتد که مطلوب باشد اما اگر ربعی که ظل بر و نقش
کنند بر و نیمه کرده باشند و از منتصف او دو عمود اخراج کرده یکی بر خط علاقه و دیگری
بر خط مشرق و مغرب و هر عمودی را بدوازده قسم کرده و علامتی بر و نوشته یکی را ابتدا از خط علاقه

و دیگری را ابند از مشرق و مغرب آن را ظل سلم خوانند و نگاه کنند اگر
ارتفاع بیشتر از چهل و پنج بود ظل که گیرند اصابع باشد مستوی و اگر
کمتر بود ظل معکوس آید صد و چهل و چهار را بران قسمت باید کرد تا آنچه بیرون
آید مستوی باشد و اگر وقتی ظل معلوم باشد و ارتفاع معلوم نباشد شظیهٔ
عضاده را بران ظل نهند تا دیگر شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و اگر بر ظهر
اسطرلاب ظل سلم باشد نگاه باید کرد اگر ظل معلوم کمتر از دوازده بود این
عمل باید کرد یعنی شظیهٔ عضاده بران ظل باید نهاد تا دیگر شظیه بر ارتفاع
مطلوب افتد و اگر بیشتر بود صد و چهل و چهار بر و قسمت باید کرد آنچه
بیرون آید دران عمود که بر خط مشرق و مغرب افتاده است طلب کرد و شظیه
برو نهاد تا دیگر شظیه بر ارتفاع مطلوب افتاده باشد و الله اعلم احکم

باب یازدهم در معرفت طالع سال مستقبل از

طالع سال ماضی چون طالع سال معلوم باشد و خواهند که طالع سال آینده معلوم
کنند درجهٔ طالع سال بر افق شرقی نهند و بنگرند تا مری بر کدام جزو افتاده است
پس بر توالی اجزاء مجره که آن خلاف توالی اجزاء بروج باشد شصت و سه
درجه بشمرند و مری با آنجا آرند و نگاه کنند تا بر افق شرقی کدام بروج و درجه افتد
آنجا باشد طالع سال آینده بود پس نگاه کنند تا موضع آفتاب فوق الارض است
یا تحت الارض و اگر فوق الارض بود تحویل بروز بود و اگر تحت الارض تحویل
بشب بود پس تحویل ساعات چنانک گفتیم معلوم باید کرد و طالع تحویل سال
موالید هم چنین استخراج باید کردن

باب دوازدهم

در معرفت عرض بلد و تحقیق آن اگر عرض بتحقیق معلوم نبود در روزی که خواهند
ارتفاع نصف النهار معلوم باید کرد چنانکه ارتفاع می گیرند هر لحظه تا بجایی رسد که

دیگر زیاده نشود و بعد از ان روی در نقصان نهد تقویم تقویم افتاب در ان روز
معلوم کند و میلش بگیرند چنانکه گفتیم اگر افتاب میان اول حمل و میزان
باشد میل آفتاب را از غایت ارتفاع نقصان کند و اگر نیمهٔ دیگر بود بر غایت
ارتفاع افزاید آنچه حاصل آید از نود نقصان کند باقی عرض بلد بود و اگر افتاب
در اول حمل یا میزان بود غایت ارتفاع از نود نقصان کند باقی عرض بلد بود و
و اگر شب بود غایت ارتفاع کوکبی معلوم کند و بعدش از معدل النهار بگیرند چنانکه
گفتیم پس اگر کوکب بیرون مدار اس الحمل دور کند بعدش بر غایت ارتفاع افزایند
و اگر در اندرون مدار دور کند بعدش از غایت ارتفاع بکاهند و حاصل را باقی
را از نود نقصان کنند آنچه بماند عرض بلد باشد و اگر کوکبی از کواکب ابدی الظهور
بود ارتفاع میکنند تا بلندترین ارتفاعات و فرودترین ارتفاعات معلوم کنند
و کمتر از بیشتر نقصان کنند آنچه حاصل آید نیمه کنند و یک نیمه را بر ارتفاع کمتر
افزایند یا از بیشتر بکاهند عرض بلد حاصل آید

باب سیزدهم

در معرفت طالع وقت در شهری که آنرا صفیحه نباشد اگر عرض بلد را صفیحه
معین نباشد و خواهیم که طالع وقت معلوم کنیم صفیحه که بدان نزدیکتر بود
بگیریم و طالع وقت را بران صفیحه معلوم کنیم پس میل آن طالع معلوم کنیم
و آن را در تفاوت که میان عرض شهر ما و عرض صفیحه باشد ضرب کنیم و حاصل
را بر میل کلی قسمت کنیم آنچه بیرون آید تعدیل بود پس درجهٔ طالع را دران صفیحه
بر افق مشرقی نهیم و نگاه کنیم تا مری بر کجا افتاده باشد نشان کنیم اگر عرض صفیحه
بیشتر از عرض شهر ما بود و میل طالع شمالی بود و عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم
تا مری از موضع خویش بقدر تعدیل زایل شود و اگر میل طالع جنوبی بود بر خلاف
توالی بروج بگردانیم تا مری از موضع اول بقدر تعدیل زایل شود و اگر عرض

صفیحه کمتر از عرض شهر بود و میل طالع شمالی بود عنکبوت را بر خلاف توالی
بگردانیم و اگر میل طالع جنوبی بود بر توالی بگردانیم تا بقدر تعدیل زایل شود
پس نگاه کنیم آنچه بر افق شرقی افتاده باشد دران شهر که مطلوب بود

باب چهاردهم در ارتفاع قطب فلک البروج

نود
درجه از طالع وقت نقصان کنیم یعنی نود درجه از جزو طالع بر خلاف توالی اجزاء
بروج بشمریم آنچه بماند نگاه کنیم تا دران وقت که درجهٔ طالع بر افق شرقی نهاده باشیم
بر کدام مقنطره افتد و ارتفاعش چند بود چندانکه بود از نود نقصان کنیم آنچه بماند ار
تفاع قطب فلک البروج بود

باب پانزدهم در معرفت سمت از ارتفاع

و ارتفاع از سمت اسطرلابی که دوایر سموت بر کشیده باشند آن را اسطرلاب
سمت خوانند چنانکه گفتیم در بعضی بر قسم فوق الارض کشیده باشند و در
بعضی بر قسم تحت الارض و اگر بر قسم فوق الارض کشیده باشند چون درجهٔ
آفتاب را بر مقنطرهٔ ارتفاع نهیم بنگریم تا بر کدام دایره افتاده باشد از زیر دوایر
سموت سمتش چندان بود و ابتدا سمت از دایرهٔ اول سموت کنند و آن دایره بود
که بنقطهٔ تقاطع افق شرقی و مدار راس الحمل گذشته بود پس اگر موضع آفتاب
در داخل مدار راس الحمل بود باول و آخر روز که هنوز آفتاب بدایرهٔ اول سموت
نرسیده باشد یا از و در گذشته بود سمت شمالی بود و بعد از ان که از ان دایره
بگذرد در اول روز پیش از ان که بدان دایره رسد و در آخر روز سمت جنوبی بود و گاه
بود که ابتدا سمت از خط وسط السما گیرند پس سمت اگر از نود کمتر بود جنوبی بود و
هر چه بیشتر شمالی بود و اگر سمت بر قسمت تحت الارض کشیده باشند چون درجهٔ
آفتاب را بر مقنطرهٔ ارتفاع نهند نظیرش نگاه کنند تا بر کدام دایره افتاده است
آنجا بود سمت باشد اما اگر سمت و جهتش معلوم بود و ارتفاع معلوم نبود و بر قسم فوق

الارض نقش کرده باشند درجهٔ آفتاب را بران سمت باید نهاد دران ربع
که سمت بود از چهار ربع یعنی شمالی شرقی و شمالی غربی و جنوبی
شرقی و جنوبی غربی بران مقنطره که افتد ارتفاع آفتاب باشد و اگر
سمت تحت الارض برکشیده باشند نظیر آفتاب را در نظیر ربع سمت
بران ربع باید نهاد و نگاه کرد که درجهٔ آفتاب بر کدام مقنطره است از ان مقنطره
ارتفاع معلوم شود و نظیر ربع شمالی شرقی جنوبی غربی بود و نظیر ربع جنوبی
غربی بود و نظیر ربع جنوبی شرقی شمالی غربی بود و در اسطرلاب
سمت سعة مشرق معلوم توان کرد و آنجنان بود که درجهٔ آفتاب را بر افق
مشرق نهند و نگاه کنند که میان موضع او و مدار راس الحمل از دوایر سموت
چند جزو افتاده است آنچه بود سعة مشرق بود

باب شانزدهم در معرفت تقویم

آفتاب اگر در شهر باشیم که عرضش معلوم باشد و خواهیم که از اسطرلاب
تقویم آفتاب معلوم کنیم اول معلوم باید کرد که ارتفاع آفتاب روز بروز
در تزاید است یا در تناقص اگر در تزاید ست معلوم شود که آفتاب در نصف
است از فلک البروج که میان اول جدی و آخر جوزا است
واگر در تناقص است معلوم شود که در نصف دیگرست پس نگاه باید کرد در
روزی از روزها که غایت ارتفاع در ان روز چندست بدان طریق که ارتفاع
میگیرند تا بغایتی رسد که بعد از ان روی بنقصان نهند و نگاه باید کرد
اگر غایت ارتفاع از تمام عرض بلد زیاده باشد آفتاب
در ربع شمالی بود از ان دو ربع که در نصف معلوم باشد
مثلا چون ارتفاع روز بروز در تزاید باشد مع ذالک غایت ارتفاع

از تمام عرض بلد بیشتر بود آفتاب در ربع ربیعی بود و اگر
کمتر بود در ربع شتوی بود و همچنین در نصف دیگر که ارتفاع
آفتاب روز بروز در تناقص بود غایت ارتفاع اگر بیشتر از تمام عرض بلد
بود آفتاب در ربع صیفی بود و اگر کمتر از عرض بلد بود در ربع خریفی بود
بعد ازین چون ربع فلک که آفتاب در وی بود معلوم شود تفاوت میان تمام
عرض بلد و غایت ارتفاع معلوم باید کرد و آن میل آفتاب بود پس اگر
آفتاب در ربع ربیعی بود یا صیفی میل شمالی باشد از خط نصف النهار بقدر آن
اجزا باید شمرد از مدار راس الحمل در جهت مدار راس السرطان و اگر
آفتاب در دو ربع دیگر بود میل جنوبی بود و در جهت دیگر بعضی از
جانب مدار راس الجدی باید شمرد آنجا که برسد علامتی بر آن موضع
باید کرد پس آن ربع را که آفتاب در وی بود از منطقة البروج بر خط
نصف النهار باید گردانید و تامل کرد تا کدام جزو بر علامت افتد و هر جزوی
که بر وی افتد درجهٔ تقویم آفتاب بود در ان روز والله اعلم

باب هفدهم در معرفت بالاء اشخاص
مرتفع از زمین و پهنای رودها و اگر خواهند که بالاء شخص مرتفع از
زمین مانند مناری یا دیواری یا کوهی معلوم کنند که چه مقدارست اگر
بمسقط حجر آن شخص توان رسید چون دیواری اگر سنگی از سر آن
دیوار فرو افکند بر روی او فرود آید و بر زمین افتد و ممکن باشد بدان
موضع که سنگ بر وی افتد رسیدن شظیهٔ ارتفاع بر چهل و پنج درجه باید
نهاد و همچنانک ارتفاع کوکب گیرند ارتفاع سر آن شخص می باید گرفت
و فرا پیش و فرا پس می باید شد تا از ارتفاع سر آن شخص چهل و پنج درجه شود

12

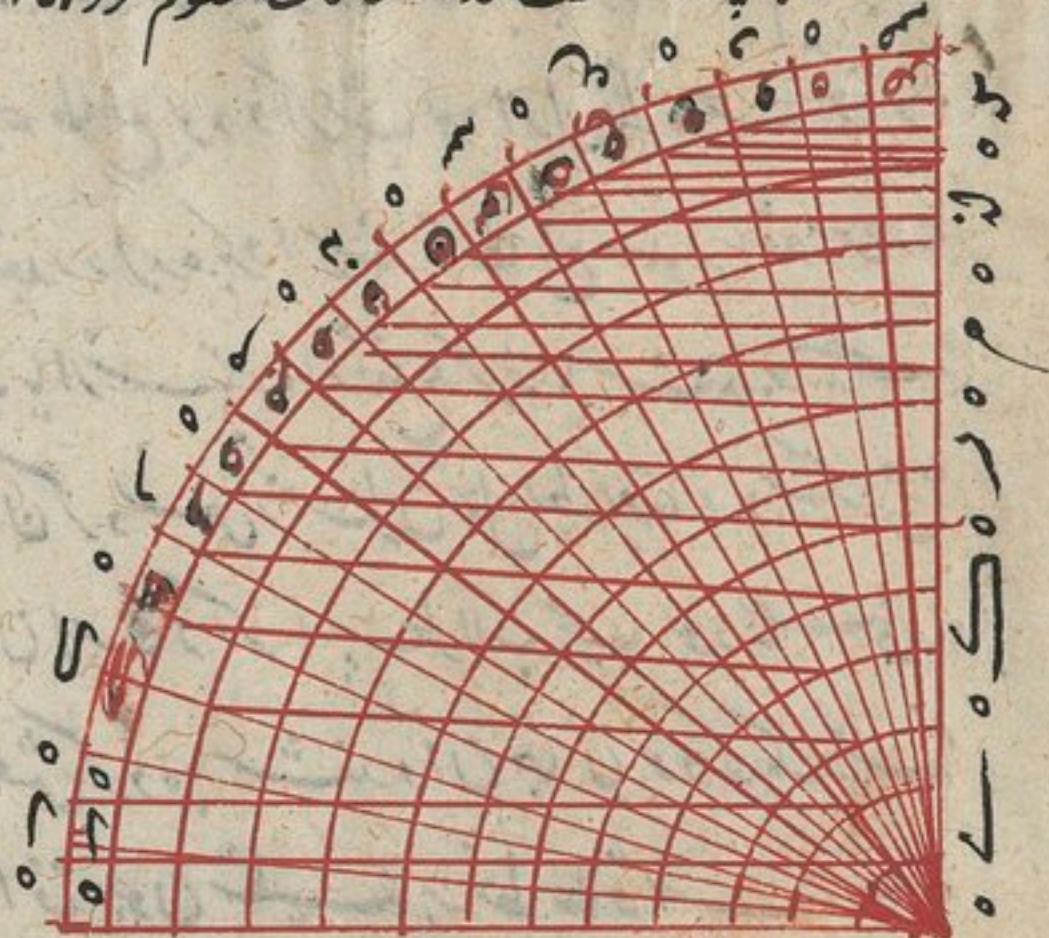
انگاه از آن موضع که ارتفاع یافته باشند تا بقاعدهٔ آن شخص که موضع مسقط الحجر باشد باید پیمود و بالای خویش برانجا باید افزود آن مقدار که بر آید بالای آن شخص مساوی آن مقدار بود و اگر آن شخص مثلا مانند کوهی بود که بمسقط الحجر آن نتوان رسید از دور بایستیم بر زمین هموار و ارتفاع گیریم سر آن شخص را و نگاه کنیم تا شظیهٔ دیگر بر کدام خط افتاده است از خطوط ظل و بر موضع قدم خویش نشانی کنیم و یک اصبع یا یک قدم از ظل زیاده یا نقصان کنیم فرا پیش و یا باز پس می شویم تا ارتفاع سر شخص بدین زیاده و نقصان حاصل آید پس نگاه کنیم تا ازین موقف دوم چه مقدار است تا موقف اول چندانک باشد آن را در دوازده اصابع یا در هفت که قدم مقیاس بود ضرب کنیم انچه حاصل آید بالای آن شخص بود و اگر در موقف اول ارتفاع چهل و پنج باشیم بهتر بود و بصواب نزدیکتر مثالش در مقابل کوهی بایستادیم بموضعی ارتفاع چهل و پنج بود و بر ظهر اسطرلاب ظل اقدام داریم یک قدم زیاده کردیم و چندان از کوه دور تر شدیم که ارتفاع سر او راست شد با این ظل پس میان این موقف و موقف اول پیمودیم و پنجاه و پنج گز آمد در هفت که عدد اقدام مقیاس بود ضرب کردیم سیصد و هشتاد و پنج گز باشد این مقدار بالای کوه بود و اگر خواهیم که بدانیم که از موقف اول تا قاعدهٔ کوه هم چندان ~~چندان~~ چه مقدار است آنچه میان دو موقف یافته ایم در ظل ارتفاع اول ضرب کنیم و درین صورت که ارتفاع چهل و پنج بود از موقف اول تا قاعدهٔ کوه هم چندان باشد که بالای کوه بی تفاوت و اگر خواهیم که بدانیم که پهنای رودی که بران گذر نتوان کرد معلوم کنیم اسطرلاب بگیریم و شظیه ارتفاع میگردانیم تا چون بهر دو سوراخ نظر کنیم دیگر سوی رود ببینیم پس همچنانک باشیم برگردیم و در صحرا چشم بران سوراخها نهیم تا نظر بر کدام موضع می افتد آنجا که افتد آنجا از موضع قدم تا آنجا بپیمائیم چندانک باشد

اربعه متناسبه
کما بینه معکوس
با العشر
اعنی متناسب
مجهوله
نسبت واحد
کرة
مجموع نسبت
بین الموضعین
رسته

مقدار بهار روز بود باب بیست و نهم در عمل کردن بر
صفیحهٔ آفاقی و معرفت آن مراد از صفیحهٔ آفاقی آن باشد که استخراج طالع
و معرفت دیگر احوال و اوقات شب و روز و بهر عرض معلوم کنند چه از
وضع صفایح بسیار اسطرلاب گران شود بر صفیحهٔ آفاقی هر سه مدار ثبت کنند
و نصف شرقی از افق هر عرضی و خط مشرق و مغرب و خط وسط السما پس
هر افق که خواهند فرض کنند و خطی که به نسبت با آن افق وسط السما باشد
پس آنچه مطلوب بود بدین وجه که یاد کرده شد استخراج باید کرد تعدیل النهار درجهٔ
آفتاب یا شظیهٔ کوکب بر افق شرقی باید نهاد و مری نشان کرد پس بر خط مشرق باید
نهاد و مری نشان کرد چند آنک مری از موضع نشان بگردد تعدیل النهار بود ساعات
روز و شب و اجزاء ساعات درجهٔ آفتاب را بر افق شرقی باید نهاد و مری نشان
کرد پس بر خط وسط السما نهاد و نشان کرد آنچه میان هر دو نشان بود نصف
قوس النهار بود و اگر خواهند تعدیل النهار بر نود افزایند اگر میل آفتاب
شمالی بود و بکاهند اگر جنوبی بود تا نصف قوس النهار حاصل آید پس نصف
قوس النهار را بر پانزده قسمت کنند تا ساعات نیم روز حاصل شود و آن را مضاعف
باید کرد تا ساعات روز باشد و هم چنین نصف قوس النهار را بر شش قسمت باید کرد
تا اجزاء ساعات معوجهٔ روز باشد و اجزاء ساعات روز را از سی نقصان باید کرد تا
اجزاء ساعات معوجهٔ شب باشد در آن افق معرفت طالع از ساعات روز یا شب اگر
معلوم ساعات مستوی باشد چنانک گفتیم در آخر باب پنجم در پانزده ضرب باید کرد و هر
چهار دقیقه را یک درجه باید شمرد و بر حاصل ضرب اضافت کرد تا دایر فلک حاصل آید
و اگر معلوم ساعات معوج باشد و روز بود در اجزاء ساعت روز ضرب باید کرد
و اگر شب بود در اجزاء ساعت شب تا دایر فلک حاصل آید پس اگر ساعات گذشته

از روز بود درجهٔ آفتاب را بر افق شرقی باید نهاد و مری نشان کرد بقدر دایره
بر ولاه درجات مجره بگرداید و چون مری آنجا رسد نگاه باید کرد تا کدام درجه بر
افق شرقی افتاده است آن درجه طالع بود و اگر شب بود اول نظیر درجهٔ آفتاب را
بر افق شرقی باید نهاد و مری بقدر دایره بگرداید تا طالع معلوم شود معرفت
ساعات از ارتفاع چون از آفتاب یا از ستاره ارتفاع گرفته باشند بر صفیحهٔ
آفاقی آن را باز داید و ساعات شوان کرد پس از جهت این عمل بطریقها دیگر رجوع
باید کرد و از آن طریقها یکی آن است که اگر اسطرلاب مجیب بود یعنی بر
ظهر اسطرلاب جیب درجات نقش کرده باشند و آن چنان بود که یک نیمهٔ
عضاده را که در مقابل ربع ارتفاع افتد چون شظیه بر خط علاقه نهند شصت
جزو قسمت کنند و ابتدا از مرکز کنند و خطها مستقیم از آن اجزا ا
ارتفاع بخط علاقه کشند چنانکه موازی خط مشرق و مغرب باشد
پس هر قوس که از ربع ارتفاع فرض کنند جیب آن قوس اجزا بود از عضاده
که در مقابل آن قوس افتد و چون چنین بود شظیه بر غایت ارتفاع آفتاب یا
کوکب باید نهاد و نگاه باید کرد تا ارتفاع وقت چند درجه است و خطی
از آن درجه می رود بر استقامت بر کدام جزو افتاده است از عضاده پس
علامتی بر آن جزو باید کرد و شظیه بر خط علاقه باید نهاد و نگاه کرد تا خطی
از آن علامت گذرد بر کدام درجه افتد از قوس ارتفاع چند آنچه باشد
آن را بر پانزده قسمت باید کرد آنچه بیرون آید ساعات زمانی بود میان
طلوع آفتاب یا کوکب و وقت مفروض اگر ارتفاع شرقی بوده باشد
یا میان غروب آفتاب یا کوکب و وقت مفروض اگر ارتفاع غربی بوده باشد
پس چون اجزاء ساعات نهار آفتاب یا کوکب را معلوم کنند و در آن ساعات

عضاد

ش ضرب کند دائر ماضی تا باقی باشد واگر خواهند بدان داير طالع معلوم کنند چنانکه گفتيم واگر
خواهند بر پانزده قسمت کنند تا ساعات معلوم شود اما اگر اسطرلاب مجیب نبود شکلی ربعی بر باکشید بدین صورت
و باشد که این شکل بر اسطرلاب
کشیده باشند پس نگاه کند تا
غایت ارتفاع چندست و
خطی که از ان مقدار بمرکز ربع
شود طلب باید کرد و خطی که
از ارتفاع وقت بر استقامت
باجزا ارشصت کانه شود طلب
کرد و موضع تقاطع هر دو خط با دست و نگاه کرد تا دایره که بدان مقاطع
گذرد بر کدام جزو افتاد از اجزا ارشصت کانه وخطی مستقیمی که از ان جزو
بیرون آید بر کدام جزو افتد از اجزا نود آن جزو را نگاه باید داشت وآن عدد را
بر پانزده قسمت باید کرد حاصل ساعات زمانی بود ماضی تا باقی مثالش یافتیم ار
تفاع شرقی سی و یک درجه و غایت ارتفاع پنجاه درجه پس تقاطع خطی که از اینجا
بمرکز شود و خطی که از سی و یک باجزا ارشصت کانه رود بادست آوردیم وآن موضع
آنست که علامت سیاه بروی کرده ایم که دایره که بروی بگذرد بر کدام جزو افت
از اجزا ارشصت کانه بر چهل می افتد پس طلب کردیم تا خط مستقیم که از چهل
بیرون شود بر کدام جزو افتد از ربع بر چهل و یک و نیم می افتد این مبلغ را
بر پانزده قسمت کردیم و بیرون آمد بماند یازده و نیم و در چهار ضرب کردیم چهل و شش
باشد پس گوییم درین وقت دو ساعت و چهل و شش دقیقه از ساعات زمانی
گذشته است از روز آن را در اجزا ساعات ضرب کند و چنانک گفتیم

کذ

عمل کنند **بوجهی دیگر** برهانی در معرفت دایره از ارتفاع اول از صفیحه آفاقی
تعدیل النهار معلوم کنیم پس چنانک گفتیم غایت ارتفاع را درین ربع طلب کنیم و
ارتفاع وقت طلب کنیم و تقاطع خطی که از غایت ارتفاع برگذشته شود و خطی که از
ارتفاع وقت با جزا شود با شصت گانه بدست آوریم و دایره که بران تقاطع
بگذرد نگاه کنیم تا بر کدام جزو افتد از اجزا شصتگانه علامتی بروی کنیم
پس چندان که باشد تمامش تا شصت گیریم آنچه بر آید آن را در تعدیل النهار ضرب کنیم
و بر شصت قسمت کنیم آنچه بیرون آید آن را تعدیل خوانیم و نگاه کنیم اگر میل آفتاب یا
بعد کوکب از معدل النهار شمالی بود آن را از اجزا شصتگانه که علامتی بروی کرده ایم
نقصان کنیم و اگر جنوبی بر افزاییم آنچه حاصل کنیم نگاه باید کرد تا خطی که ازان
موضع بیرون شود و بربع رسد بر کدام جزو افتد پس تمام آن جزو تا به نود
بگیریم و آن را فضل الدایر خوانیم و اگر ارتفاع شرقی بود میل آفتاب یا بعد از معدل النهار
النهار شمالی بود فضل الدائر از مجموع نود و تعدیل النهار نقصان کنیم تا دائر بماند
و اگر ارتفاع غربی بود و میل آفتاب یا بعد شمالی بود فضل الدایر و تعدیل النهار
و نود همه را جمع کنیم و اگر میل یا بعد جنوبی بود تعدیل النهار را از مجموع فضل
الدائر و نود نقصان کنیم آنچه حاصل آید در همه احوال دائر ماضی بود پس درجه
آفتاب یا مری کوکب بر افق شرقی بنهیم و مری راس الجدی را نشان کنیم و از موضع
نشان بقدر دائر بر توالی اجزا مجره بگردانیم آنچه بر افق افتد طالع بود و اگر دائر را
بر پانزده قسمت کنیم ساعات مستوی بود گذشته از وقت طلوع آفتاب یا کوکب تا وقت
مفروض مثالش دران صورت که گفتیم ارتفاع شرقی سی و یک یافتیم و غایت
ارتفاع نجاه و دایره که بر تقاطع بگذرد بر چهل افتاد چهل را نگاه داشتیم و درین
روز میل آفتاب جنوبی بود و تعدیل النهار شش درجه تمام چهل تا شصت

بیست یا فتیم بیست را در شش ضرب کردیم صد و بیست شد بر شصت قسمت
کردیم و بیرون آمد و چون میل جنوبی بود بر چهل که نگاه داشته ایم افزودیم
چهل و دو شد خطی مستقیم که از وی بیرون آمد بچهل و پنج میرسد از اجزاء نود
تمامش تا نود هم چهل و پنج باشد و آن فضل الدایر است چون ارتفاع شرقی
است و میل جنوبی مجموع فضل الدائر و تعدیل النهار که پنجاه و یک است از نود
نقصان کردیم سی و نه درجه باند و این دائر باشد و ساعات مستویه
دو ساعت و سی و شش دقیقه بود که گذشته از روز **تسویة البیوت**
چون خواهیم که از صفیحهٔ آفاقی تسویة البیوت کنیم درجهٔ طالع را بر افق شرقی
که خواهیم نهیم عاشر بر وسط السما افتد و اوتاد چهارگانه معلوم شود پس چنانک
گفتیم نصف قوس النهار طالع معلوم کنیم و ثلثش بگیریم و طالع بر افق نهیم و به بینیم
تا مری کجاست پس بقدر ثلث قوس النهار بر اجزاء حجره بگردانیم آنچه بر
وسط السما افتد یازدهم بود و یکبار دیگر بهمین مقدار بگردانیم آنچه بر وسط السما افتد
دوازدهم بود و بعد از ان بار دیگر طالع را بر افق نهیم و ثلث قوس النهار را از
شصت نقصان کنیم آنچه باند بقدر آن مری را بر خلاف توالی اجزاء حجره و
بگردانیم آنچه بر وسط السما افتد نهم بود و بعد از ان یکبار دیگر بگردانیم
بهمان قدر آنچه بر وسط السما افتد هشتم بود و چون این خانها معلوم شود نظر
هر خانه از خانهٔ دیگر بود اما مطالع بروج بخط استوا و بلد معاوفات
و طالع سال آینده از طالع سال گذشته و درجهٔ طلوع و درجهٔ مر کواکب ثابته
هم بر ان قیاس که گفته آمده است از صفیحهٔ آفاقی معلوم توان کرد و این
قدر کفایت بود **باب نوزدهم** در معرفت
راستی و کژی اسطرلاب چون علاقه بدست گیرد شاقولی در ریسمان باریک

بندند واز زیر عروه فروگذارند باید که آن ریسمان باریک بر خط علاقه منطبق
باشد والا راست نبود و بعد از ان ارباع هر دایره باید که چون بپرکار امتحان
کنند متساوی باشند و باید که چون ارتفاع گیرند یک طرف عضاده و هم در
حال عضاده دیگر داشته و ارتفاع گیرند همان ارتفاع اول باز آید تا عضاده
درست بود و چون یک شظیه بر خط علاقه یا بر خط مشرق و مغرب نهند
و دیگر شظیه باید که بر همان خط نشیند بی تفاوت واما در مقنطرات باید که
مدار راس الحمل بر مقنطرهٔ افتد که متساوی تمام عرض صفیحه باشد و مدار
راس السرطان و مدار راس الجدی هر یک بقدر میل کلی از و یعنی از مدار راس
الحمل دور باشد و باید که تقاطع دایرهٔ افق و خط مشرق و مغرب و مدار راس الحمل
هر سه بر یک نقطه باشند واگر برکار گیرند و یک سر او را بر تقاطع مدار راس الجدی
یا خط وسط السما نهند و دیگر سر بر تقاطع مقنطرهٔ از مقنطرات یا خط مشرق و مغرب
یا مداری از مدارات در جانب شرقی باید که بهمان فتح پرکار بر کار بر نظیر آن تقاطع
افتد در جانب غربی و در اجزاء منطقة البروج باید که چون درجه بر افق شرقی
نهند نظیرش بر افق غربی نشیند و هم چنین اگر بر خط مشرق و مغرب و یا بر
خط وسط السما نهند و چون اول حمل را بر افق شرقی نهند باید که اول جدی بر
خط وسط السما افتد و بپرکار امتحان کنند تا مقدار برج جدی و قوس و مقدار دلو
و عقرب و هم چنین هر دو برج که بعد ایشان از نقطهٔ انقلاب متساوی باشد
یک مقدار هست یا نه واگر باشد درست باشد و الا کژ باشد و چون بکوکبی ارتفاع
گیرند و همان لحظه بکوکبی دیگر ارتفاع گیرند پس یک از ان دو کوکب را
بر مثل آن ارتفاع نهند از مقنطرات اگر دیگر کوکب بر ارتفاع خود افتد صحیح باشد
والا کژ باشد و در سرطان و جدی و حمل باید که بر مدارات خود گردند پس

هیچ تفاوت و باید که خطوط ساعات معوج چون بپرکار امتحان کنند بعد میان
هر دو خط که فرض کنند بر هم مداری مانند بعد دو خط دیگر بود بر همان
مدار اینست امتحانات مشهور و بیشتر ازین مؤدی با طناب سیمی شود

باب بیستم در معرفت ستاره چند که

بر اسطرلاب ها ثبت کنند از جهت ارتفاع گرفتن بشب چاره نبود از معرفت
کوکب چند از ثوابت و ما درین موضع آنچه مشهورترست صفت کنیم تا چون خواهند
آن را بشناسند از کواکب ثابته مشهورترین نزدیک بیشتر مردم ثریا
باشد آن را پروین خوانند و چون نگاه کنند دران وقت که ثریا طلوع کند
کوکب روشن و بزرگ از جانب شمال او طلوع کند چنانک میان هر دو مقدار
دو نیزه بالا باشد یا زیاده آن کوکب را عیوق خوانند و چون پروین یک نیزه
بالا طلوع کند کوکبی روشن بر آید در پس او بجنوب مایل که با چهار کوکب دیگر
از و تاریکتر بر صورت کتابت حرف دال باشد و این کوکب روشن بر یک
طرف دال بود آن کوکب را عین الثور خوانند و این منزل دبرانست و بعد دبران
صورت جوزا بر آید که عوام آن را ترازو خوانند و منجمان آن را جبار خوانند بر صورت
مردی با کمر و شمشیر و دو دست او که بالا سه کوکب کمر باشد دو ستاره روشن بود اما
دست راست روشنتر بود از و ارتفاع گیرند و از دو پای که در زیر کمر و شمشیر بود پای
چپ روشنتر بود و بزرگتر و از و ارتفاع گیرند و در میان دو دست از بالای سه کوکب
خرد بهم پیوسته مانند سه نقطه که بر ث زنند آن را راس الجبار گویند و
هقعه از منازل قمر آن بود و بر عقب جوزا دو ستاره روشن و بزرگ بر آید بر دو سوی
مجره که میان ایشان دو سه نیزه بالا باشد یکی بجنوب مایل و دیگری
بشمال و جنوبی روشنتر بود و شمالی خردتر و سرخ تر و در پی هر یک کوکبی

16

خرد بر می آید بر بعد دو سه گز این دو ستاره بزرگ دو شعری اند بزرگتر آنکه جنوبی است شعری یمانی خوانند و خردتر که شامی است شعری شامی خوانند و یمانی را عبور خوانند و شامی را غمیصا و آن ستاره که در پی هر یک بر می آید مرزم خوانند و این کوکب در تابستان در آخر شب ظاهر شوند و در زمستان در اول شب و در مقابل شعری شامی از جانب شمال دو ستاره روشن باشند نزدیک یک دیگر آن دو ستاره را ذراع خوانند و هر یک را راس التوام گویند آن که اول بر آید و بعد نزدیک تر بود راس التوام المقدم خوانند و دیگر راس التوام الموخر و در عقب ایشان بمقدار دو سه نیزه چهار کوکب بر آیند بر خطی مقوس برین صورت

• از قدر سوم

و ازین چهار جنوبی کوکب سوم که مقابل او باشد

روشن تر بود و جنوبی تر از همه بزرگتر بود و او را

قلب الاسد خوانند و در جنوب او یک ستاره تنها باشد که در حوالی او هیچ ستاره نبود او را فرد خوانند و بر عقب قلب الاسد ستارهٔ دیگر بر آید روشن و ستارهٔ دیگر نزدیک برو در روشنی و این دو ستاره بغایت روشن نباشد این دو ستاره را زبره خوانند بمقدار یک نیزه کوکب روشن در بزرگی و خردی و میانه بر عقب ایشان بر آید و او را صرفه خوانند و بر عقب صرفه بمقدار دو نیزه ستارهٔ روشن تنها بر آید و بر جانب شمال او بقدر سه چهار نیزه ستاره سخت بزرگ و روشن و ستارهٔ تاریک نزد بر بعد دو گز با او این دو ستاره روشن سماکان اند یکی که تنها ست او را سماک اعزل خوانند و دیگری را که روشن تر و شمالی است سماک رامح خوانند

قلب الاسد
از قدر دوم

وآن دو ستاره که با اوست اورا رمح رامح خوانند ودر آخر بهار اول شب
سماک رامح بر میان آسمان بود مقابل سر واعزل در جنوب و مغرب او
ودر شمال ومشرق او بقدر دو نیزه هفت ستاره باشند که بر شکل دایرهٔ
بود نا تمام که عوام آن را کاسهٔ شکستهٔ وکاسهٔ درویشان خوانند ومنجمان
آن را فکّه خوانند ویکی از ان یکی کواکب روشن تر بود آن را نیز فکّه خوانند و
چون فکه بمیان آسمان رسد در جانب جنوب ستارگان عقرب نزدیک
رسند بنصف النهار از ان ستارگان روشن تر ستارهٔ که بود که با او دو ستارهٔ
دیگر تاریکتر که از دو جانب او باشند بر خط مقوس آن را قلب العقرب خوانند
وستاره ایست روشن بر میان آسمان که نزدیک با دو ستارهٔ خرد بر مثال
مثلث خرد متساوی الاضلاع باشد وعوام آن را دیک پایه خوانند ودر آخر
تابستان باول شب راست بر سمت سر بود آن را نسر واقع خوانند ودر مقابل
او از سوی شمال مشرق وجنوب نزدیک کنارهٔ مجرّهٔ ستارهٔ روشن بود
میان دو ستارهٔ دیگر تاریک بر مثال خطی مستقیم باشند وعوام آن را شاهین
ترازو خوانند وآن روشن تر ستاره نسر طایر است وچون ونسر ان را اثافی
سازند کوکبی تاریکتر از ایشان از سوی مغرب با ایشان هم بر مثال
مثلثی باشد وآن کوکب را راس الحوا خوانند وکوکب دیگر از جانب مشرق
وشمال با ایشان هم بر مثال مثلثی باشد مختلف الاضلاع وآن ستاره بر
میان مجرّه بود واورا ردف وذنب الدجاجه خوانند وبعد ازو بر مجرّهٔ
چند ستاره در روشنی یک دیگر نزدیک می آیند بر صورت اشتر
وعوام آن را اشتر خوانند از ان ستارگان یکی که در پیش می آید بر
کوهان اشتر بود آن را کف الخضیب خوانند پس بدین تعریفات چند کوکب را

وصف

وصف کرده آمد که از ایشان ارتفاع توان گرفت وآن اینست
عین الثور ، عیوق ، ید الجوزا الیمنی ، رجل الجوزا الیسری ، شعری العبور
شعری الغمیصا ، راس التوام المقدم ، راس التوام المؤخر ، قلب الاسد
فرد ، صرفه ، السماک الرامح ، السماک الاعزل ، نیر الفکه ، قلب العقرب
النسر الواقع ، النسر الطایر ، راس الحوا ، ردف ، کف الخضیب ، ه
بر بیشتر اسطرلابها این کواکب را نقش کنند هر که این‌ها را بشناسد چنانک
دران اشتباه نیفتد او را درین باب کفایت باشد اینست تمامی سخن

در معرفت اسطرلاب والله اعلم
بالصواب

عمل بر جدول انحراف جانست که معلوم کنیم تا انحراف
از خط نصف النهار چندست و از کدام جهتست پس بر اسطرلابی
که سمت باشد قبله توان دانست بدان طریق که چون آفتاب بغایت
ارتفاع عضاده بر خط نصف النهار نهیم و پشت اسطرلاب هموار
بداریم چنانک سایهٔ لبنه بر نفس عضاده افتد آن را نسبت الرصد خوانند
چون عضاده نسبت الرصد راست کرده باشیم از خط نصف النهار
بمقدار انحراف از اجزاء ارتفاع عضاده بگردانیم که سر عضاده راست
برابر قبله باشد والله اعلم احکم

در معرفت سمت قبله و دانستن انحراف بلدان هشتم درجهٔ جوزا اینست
و ششم درجهٔ سرطان بر منطقة البروج نشان کنیم و بر خط وسط السما
نهیم و مرے راس الجدی بر اجزاء مجره نشان کنیم پس ما بین طول مکه

وطول بلد بدانیم وبقدر ما بین الطولین ومری براجزا رجحین منسوی بکردانیم
بس نکاه کنیم تا بنجم درجه از جوزا یا بیست وسوم درجه از سرطان
برجند افتاده است از دایره سمت اکر سمت فوق الارض کشیده باشند
ونظیر این جزو اکر تحت الارض کشیده باشند آن قدر انحراف باشد
از خط نصف النهار واکر طول شهر کمتر از طول مکه بود عنکبوت بر خلاف
توالی بکردانیم وابتدا از شمردن دایره سمت از خط نصف النهار باشد
اکر سمت فوق الارض کشیده باشند واکر تحت الارض کشیده باشند ابتدا
از خط تحت الارض باید کرد والله اعلم

در معرفت سمت قبله ارتفاع آفتاب باید کرفت وجزو آفتاب را بر مقنطره
باید نهاد ارتفاع ونکاه کرد اکر سمت فوق الارض است تا جزو آفتاب بر
جند درجه سمت افتاده است واکر تحت الارض است تا نظیر جزو آفتاب
برجند سمت افتاده است بعد از ان باید دید تا اجزا ر سمت جند است بنج یا ده
آنجه باشد مجموع را حساب کند بس از ان بشت اسطرلاب بالا باید کرد از اجزا
ارتفاع بمقدار سمت باید شمرد ومری بر عضاده برانجا که رسیده باشند باید نهاد
واسطرلاب را راست موازی افق نکاه باید داشت وهمجنان موازي افق باید
کردانید تا سایه لبنه بر عضاده افتد انکاه خط نصف النهار وخط مشرق و
مغرب اسطرلاب بر خط نصف النهار وخط مشرق ومغرب وآن بلد منطبق
باشند بعد از ان بقدر انحراف بلد از نقطه جنوب بجانب مغرب باید شمرد
اکر بلد شرقی شمالی باشد بنقطه مشرق باید شمرد اکر بلد غربی شمالی باشد
آنجا که برسد سمت قبله بود والله اعلم

در معرفت قوس انحراف

جون خواهند که قوس انحراف بدانند هشتم جوزا یا بیست سوم
سرطان را بر خط نصف النهار نهند و بقدر فضل ما بین الطولین یعنی
طول مکه و طول بلد مری راس الجدی را بر اجزا ارجحره بگردانید و
نگاه کنند تا هشتم جوزا یا بیست وسوم سرطان بر چند سمت افتاده است
بر آنچه افتاده باشد از نود نقصان کنند باقی قوس انحراف باشد والله اعلم

بسم الله الرحمن الرحیم

وفقنا یا رب   بعد از سپاس و ستایش پروردگار و درود بر خلاصهٔ

نتایج هفت و چهار و بر اهل بیت و یاران او از مهاجر و انصار چنین گوید محرر

این رساله و مفرز این مقاله اقل خلق الله تعالی و احقرهم محمود بن محمد بن قوام القاضی

الوالشانی المشتهر بمحمود الهروی ختم له بالحسنی که در بعضی سفرها جماعتی یاران و دوستان

که عنایت برادرانند با ستفادت علم حساب میل نمودند جهت اجابت التماس ایشان این مختصر

را بحسب اقتضاء حال بر سبیل ارتجال املا کرد و بنا این مختصر بر مقدمه و دو مقاله

نهاد **مقدمه** در آنچه پیش از شروع در مقاصد بذکر آن احتیاج است عدد

کمیتی است یعنی چندی است که از اجتماع آحاد حاصل شده باشد و بعضی گفته اند که عدد

کمیتی است که آن را بر واحد و بر آنچه مرکب از واحد باشد اطلاق کنند و عدد بر دو قسم است

یکی زوج و آن آنست که بدو عدد متساوی منقسم میشود چو دو و چهار و مانند آن و دیگری

فرد و آن آنست که بدو عدد متساوی منقسم نشود همچو سه و پنج و مانند آن و هر یک

از زوج و فرد بر دو قسم است یکی مفرد و دیگری مرکب مفرد آنست که در یک مرتبه

واقع همچو یک و دو و ده و صد و هزار و مانند آن و مرکب آنست که در دو مرتبه یا

بیشتر واقع شود همچو یازده و صد یازده و مانند آن و صور اعداد چنانچه حکمای

هند وضع کرده اند اینست   ۱ . ۲ . ۳ . ۴ . ۵ . ۶ . ۷ . ۸ . ۹ . ۱۰ و مراتب

اعداد در انتها نیست اما اصول مراتب سه است مرتبهٔ آحاد و مرتبه عشرات

و مرتبهٔ مات و این سه مرتبه دور میگویند و همچنین سه مرتبه که بعد ازین

سه مرتبه باشد **مقاله اول** در عمل صحاح و آنچه بدان تعلق دارد و

آن هفت باب است **باب اول** در تضعیف و تضعیف

آن

آنست که بر عددی مثل آن زیاده کنند و طریق عمل درین باب چنانست که
جدولی رسم کنند بعدد سطور طولی او مساوی عدد مفردات آن عدد شود
که تضعیف میکنند و مفردات آن عدد را بر اوایل سطور نهند و ابتدا
عمل از جانب یسار کنند و هر یک از ان مفردات را بهمان صورت که هست
قطع نظر از مرتبه او تضعیف کنند و حاصل را اگر کمتر از ده باشد و در زیر
آن مفرد بعد از خطی که آن را خطی ماحی خوانند نهند و اگر ده یا زیاده از ده باشد
و آن مضاعف نیز از برای ده یکی بر یسار او نهند یا زیاده کنند و صفری که در صورتی که ده باشد
و آن زیادتی در صورتی که زیاده بر ده باشد و در زیر آن مفرد بعد از خط ماحی نهند که
بعد از عمل در زیر خطوط ماحیه حاصل آید آن مطلوب بود بر مثالش چون خواهند
که این عدد را ٩٥٠٣٧٢ تضعیف کنند مفردات این عدد بر اوایل ٥
جدول برین وضع بنهند و ابتدا از شش
کنند که بر یسار عدد است و او را بهمان صورت
تضعیف کنند دوازده شود و دو را در زیر شش
بعد از خط ماحی بنهند و از برای ده یکی بر یسار

٩	٥	٠	٣	٧	٢

دو نهند بعد از ان پنج را تضعیف کنند ده شود صفری بعد از خط ماحی در زیر
پنج نهند و از برای ده یکی بر دو که بر یسار اوست افزایند و مجموع را که سه است
در زیر دو نهند پس سه را که بر یمین صفر است تضعیف کنند شش شود در زیر
سه بعد از خط ماحی بنهند هفت را تضعیف کنند چهارده شود چهار
را در زیر هفت بعد از خط ماحی بنهند و از برای ده یک بر شش که بر یسار
اوست افزایند و مجموع را که هفت است در زیر شش بعد از خط ماحی بنهند
پس دو را تضعیف کنند چهار شود و در زیر دو بعد از خط ماحی بنهند

صورت عمل چنین شود
و در زیر خطوط ماجه
این عدد ۱۳۰۰۷۴۴
حاصل آید

٩	٥	٠	٣	٧	٢
٢	٥		٦	٤	٤
٤			٧		

باب دوم

در تنصیف تنصیف
آنست که از عددی
نصف او را نقصان کنند

وطریق عمل درین باب آنست که جدولی رسم کنند که عدد سطور طولی او مساوی
عدد مفردات آن عدد باشد و مفردات آن عدد را بر اوایل جدول بنهند چنانچه در
تضعیف گذشت و باید که ابتدا ء عمل از جانب یمین کنند و هر مفرد که زوج باشد نصف
او را در زیر او بعد از خط ماجی بنهند و اگر فرد باشد و در اول مراتب نباشد از برای
نصفی که بعد از تنصیف حاصل میشود پنج بر مفردی که مقدم است افزایند و اگر چیزی بعد از
نصف باقی ماند در زیر آن مفرد فرد بعد از خط ماجی بنهند و اگر آن فرد در اول
مراتب باشد و یکی باشد از برای نصفی که از تنصیف او حاصل می شود این صورت را
در زیر او بعد از خط ماجی بنهند و اگر غیر یکی باشد بعینها همین صورت را
بنهند و آن عدد که بعد از نصف باقی مانده باشد در مکان صفر بنهند مثالش
چون خواهند که این عدد را ۳۴۵۶۷۰۱ تنصیف کنند مفردات
این عدد را بر اوایل جدول برین وضع بنهند

١	٠	٧	٦	٥	٤	٣

و از سه که اول مراتب است ابتدا کنند
و آن را تنصیف کنند یکی و نیم شود و یکی را در
زیر سه بعد از خط ماجی بنهند و نیم را در زیر
یکی بنهند پس از آن چهار را تنصیف کنند
دو ماند دو را در زیر چهار بعد از خط ماجی بنهند بعد از آن پنج را تنصیف کنند دو
نیم ماند دو را در زیر پنج بعد از خط ماجی بنهند و از برای نیم پنج بر دو که یمین اوست

افزایند و مجموع را که هفت است در زیر دو بعد از خط ماحی بنهند پس شش را
تضعیف کنند و سه باقی و سه را در زیر شش بعد از خط ماحی بنهند بعد از ان
هفت را
را تضعیف کنند و سه نیم باقی و سه را در زیر هفت بعد از خط ماحی
بنهند و از برای نیم و نیخ برسه که بر یمین اوست افزایند و مجموع را که هشت
است در زیر سه که بعد از خط ماحی بنهند پس یکی را که بر یسار صفر
و آخر مراتب است تضعیف کنند و از برای تضعیف بر یسار او که سطر صفرات
بنهند صورت عمل

باب سوم

در جمع جمع زیاده کردن عدد بیشتر یا کمتر بر عدد دیگر و طریق این عمل چنانست که

١	٠	٧	٦	٥	٤	٣
	٥	٣	٣	٢	٢	١
			٨		٧	١
						٢

و در زیر چنین شود خطوط ماحیه این عدد حاصل آید ٥٢٨٢٧١ و اینست مطلوب

جدولی رسم کنند که عدد سطور او مساوی عدد مفردات آن عدد باشد که بیشتر است
خواه مزید باشد آن عدد بیشتر و خواه مزید علیه و یکی از دو عدد را بر اوایل سطور
ثبت کنند و دیگری را بر بالای جدول بر وجهی که هر مرتبه از مراتب مفرد
آن هر یکی ازین دو عدد محاذی نظیر خود باشد از مراتب مفردات آن دیگر
عدد و درین عمل از یمین و یسار ممکن باشد بعد از ان هر مفردی را بر مفرد
دیگر که محاذی اوست افزایند و حاصل را در زیر هر دو بعد از خط ماحی بنهند
و اگر حاصل ده یا زیاده بر ده شود از برای ده یکی بر یسار او افزایند چنانچه
در تضعیف گذشت مثالش چون خواهند که این عدد را ١٢٥٤٠٣
برین عدد ٣٩٨٦٧ افزایند بعد از رسم جدول و وضع مفردات
یکی از دو عدد بر بالای جدول و دیگری بر اوایل سطور چنین شود

۱	۲	۵	۴	۰	۳
	۳	۹	۸	۶	۷

وچون مجازی یکی که آخر مرتبه مفردات
عددی است که بر بالای جدول است چیزی
نیست ابتدا از مرتبه کنند که بر یمین اوست
وآن دواست دو را بر سه افزایند ومجموع
که پنج است در زیر هر دو بعد از خط ماحی بنهند بعد از آن پنج را بر نه افزایند
چهارده شود چهار را در زیر نه بعد از خط ماحی بنهند واز برای ده یکی بر پنج
که بر یسار اوست افزایند ومجموع را که شش است در زیر پنج بعد از خط ماحی بنهند
پس چهار را بر هشت افزایند دوازده شود ودو را در زیر هشت بعد از خط
ماحی بنهند واز برای ده یکی بر چهار که بر یسار اوست افزایند ومجموع را که پنج
است در زیر چهار بعد از خط ماحی بنهند بعد از آن سه که بر یمین صفر است
بر هفت افزایند ده شود صفری در زیر هفت بعد از خط ماحی بنهند واز برای
ده یکی بر شش که بر یسار او ومحازی صفر است افزایند ومجموع را که هفت است
در زیر شش بعد از خط ماحی بنهند صورت عمل
چنین شود ودر زیر خطوط ماحیه این عدد

۱	۲	۵	۴	۰	۳
	۳	۹	۸	۶	۷
	۵	۴	۲	۷	۰
	۶	۵			

۶۵۲۷۰ حاصل آید واز مفردات عددی
که بر بالای جدول است یک مرتبه باند که اوراز
عددی که بر اوایل سطور است نظیر ندارد وآن
یکی است ودر آخر مراتب است آن را بعینه نقل کنند ودر آخر مراتب حاصل
ثبت کنند تا حاصل این شود ۱۶۵۲۷۰ واینست مطلوب واگر آن مفردات
عددی که بر بالای جدول است زیاده از یک مرتبه باند که اورا نظیر نباشد
همین عمل کنند باب چهارم در تفریق وتفریق آنست که

آن

آن عدد مفروض عددی نقصان کنند که زیاده از نقصان عدد مفروض نباشد
و طریق عمل درین باب آنست که رسم جدول ثبت اعداد بر اوایل سطور و بر
بالای جدول هم بران وضع کنند که در عمل جمع گذشت و باید که ابتدای عمل
از جانب یسار کنند و هر مفردی را از محاذی آن مفرد نقصان کنند و باقی را
در زیر همان مفرد بعد از خط ماحی نهند و اگر از محاذی آن نقصان نشوان کرد
از عشرات محاذی یکی بردارند و آن مفرد از ان نقصان کنند و باقی را بر محاذی
افزایند و اگر از عشرات نشوان گرفت از مآت بگیرند و همین عمل بکنند و هم
برین قیاس پس آنچه در زیر خطوط ماحیه باقی ماند مطلوب آن بود مثالش
چون خواهند که این عدد را ۷۴۱۶ ازین عدد ۸۵۰۲۳ نقصان کنند
جدولی رسم کنند چنانچه در عمل جمع گذشت و مفردات یکی از دو عدد را بالای
جدول و دیگری را بر اوایل سطور نهند تا برین صورت
شود و درین صورت محاذی هشت که آخر
مفردات عدد بالاین است چیزی نیست که
ابتدای عمل باو کنند و او را از هشت نقصان
کنند پس ابتدا بهفت کنند و چون هفت را از
پنج نقصان نمی توان کرد از هشت که عشرات اوست یکی بردارند و آن هفت
باقی را در زیر هشت بنهند و آن یک که بر بالای هفت است افزایند تا پانزده شود
و از پانزده هفت نقصان کنند و هشت باقی را در زیر هفت بعد از خط ماحی
بنهند و چون چهار را از صفر نقصان نمی توان کرد از هشت که در زیر هفت است
یکی بردارند و هفت باقی در زیر هشت بعد از خط ماحی بنهند و از ان یکی که
که آن به نسبت با این مرتبه ده است چهار نقصان کنند و شش باقی را در زیر

	۸	۵	۰	۲	۳
		۷	۴	۱	۶

جهار بعد از خط ماحی بنهند بعد از ان یکی را از دو نقصان کنند ویکی باقی را در
زیر یکی بعد از خط ماحی بنهند وجون شش را از سه نقصان نمی توان کردان یکی
را که در زیر یکی است ودر عشرات اوست بردارند وصفری بعد از خط ماحی
ودر زیر او بنهند تا مرتبه نگاه دارد وآن یکی را بر سه افزایند تا سیزده شود شش را
از سیزده نقصان کنند وهفت باقی را در زیر شش بعد از خط ماحی بنهند صورت عمل چنین
باشد

۸	۵	۵	۲	۳
–	۷	۴	۱	۶
۷	۸	۹	۱	۷
	۷		۵	

ودر زیر خطوط ماحیه این عدد
۷۷۶۰۷ باقی ماند واین مطلوبست

باب پنجم

در ضرب تحصیل عددیست که نسبت
آن عدد بیکی از مضروبین همچو نسبت مضروب دیگرست بواحد مثلا سه در جهار
ضرب کنند دوازده شود نسبت دوازده که حاصل ضربست بسه که احد المضروبین
است همچو نسبت جهارست که که مضروب دیگرست بواحد وهم چنین نسبت
دوازده که بجهار که احد المضروبین است همچو نسبت سه است که مضروب دیگرست
بواحد وطریق عمل درین باب چنانست که شکل ذوار بعة اضلاع خواه مربع
وخواه مستطیل برکشند ویکی از دو ضلع متصل آن شکل را بعدد مفردات مضروب
ودیگری را بعدد مفردات مضروب فیه قسمت کنند واز اوایل اقسام خطوط متوازیه
بیرون برند تا آن شکل مربعات خود که عدد آن مساوی عدد حاصل الضرب مفردات
احد المضروبین در مفردات مضروب دیگر باشد منقسم شود واحد المضروبین را
خواه مضروب وخواه مضروب فیه بر بالای شکل نهند بروجهی که هر مفردی بر بالای مربعی
باشد بر ولا وآن مضروب دیگر را بر یسار شکل نهند هم بر ولا جنانچه بر آخر مرتبه
مضروب ومضروب فیه بر بالای مربع خرد وبر یسار او واقع شود بعد از آن هر مربعی را

بخطوط موازیه متوازیه که از زاویهٔ یمنی فوقانی بزاویهٔ یسری تحتانی او برند دو
مثلث گردانند هریک از مفردات مضروب را در هریک از مفردات مضروب
فیه ضرب کنند و حاصل را در مربعی که ملتقای هردوست بنهند آحاد را در
مثلث تحتانی و عشرات را در مثلث فوقانی تا عمل تمام شود و درهر
مرتبه که صفر باشد بعمل احتیاج نباشد یعنی نه صفر را در چیزی ضرب
کنند و نه چیزی را در صفر پس ملتقای صفر با هر عددی که فرض
کنند خالی ماند بعد از ان جهت یک سهل عمل ابتدا از مثلث تحتانی مربعی
کنند که بر یمین سطر عرضی اخیرست و عددی که دران مثلث است بردارند
و در زیر شکل بنهند وآن مبدا سطر حاصل باشد بعد ازان اعدادی را که میان
دو خط مورب که بعد ازین مثلث است جمع کنند و مجموع را در جنب مبدا سطر حاصل
بنهند پس اعدادی را که درمیان دو خط مورب دیگر که بعد ازین دو خط موربست جمع کنند
و مجموع را در جنب عدد دوم بنهند و همچنین عمل کنند تا برسند بمثلث فوقانی مربعی که بیسار سطر
اول عرضی است وچون مجموع اعداد که درمیان دو خط موربات ده زیاده از
ده شود واز برای هر دهی یکی بر سطر مورب دیگر که بعد ازوست بیفزایند و در صورتی
که ده باشد صفری و در صورتی که زیاده از ده باشد آن زیاده را در سطر حاصل بنهند
واگر در یکی از سطور مورب عددی نباشد از جهت آن سطر صفری در سطر حاصل بنهند
مثالش چون خواهند که این عدد را ۴۰۳۲ درین عدد ۵۶۸ ضرب کنند شکل
بعد از وضع مضروب و مضروب فیه بر بالا و یسار او
چنین شود بعد ازان چهار را در پنج ضرب کنند بیست
شود او را در مثلث فوقانی مربعی که ملتقای چهار
و پنج است بنهند و مثلث تحتانی را خالی بگذارند چه با حاصل

۲۲۹۰۱۷۶

که بیست است از آحاد چیزی نیست پس چهار را در شش ضرب کند و حاصل
را که بیست و چهار است در ملتقا هر دو بنهند چهار را در مثلث تحتانی و بیست را
در مثلث فوقانی پس چهار را در هشت ضرب کند حاصل سی و دو شود در ملتقا
هر دو بنهند دو را در مثلث تحتانی و سی را در مثلث فوقانی بعد ازان
سه را در پنج ضرب کند و حاصل را که پانزده است در ملتقا هر دو بنهند پنج را در
مثلث تحتانی و ده را در مثلث فوقانی پس سه را در شش ضرب کند و حاصل را که
هژده است در ملتقا هر دو بنهند هشت را در مثلث تحتانی و ده را در مثلث فوقانی
بعد ازان سه را در هشت ضرب کند حاصل بیست و چهار شود در ملتقا هر دو
بنهند چهار را در مثلث تحتانی و بیست را در مثلث فوقانی بعد ازان دو
را در پنج ضرب کنیم و حاصل را که ده است در ملتقا هر دو در مثلث فوقانی
نهند و مثلث تحتانی را که خالی بگذارند چه با حاصل که ده است از آحاد چیزی
نیست پس دو را در شش ضرب کند و حاصل را که دوازده است در ملتقا هر دو بنهند
دو را در مثلث تحتانی و ده را در مثلث فوقانی بعد ازان دو را در هشت ضرب
کند حاصل شانزده است در ملتقا هر دو بنهند شش را در مثلث تحتانی
و ده را در مثلث فوقانی پس شکل بحسب موامره بعد از عمل
چنین شود بعد ازان از برای تکمیل عمل ابتدا
از شش کند که در مثلث تحتانی مربع است که بعین
سطر عرضی آخر است و آن را بردارند و در زیر شکل

	۴	۰	۳	۲
۹	۲/۰	۰/۵	۱/۵	۱/۰
۶	۲/۴	۰/۰	۱/۸	۱/۲
۸	۳/۲	۰/۰	۲/۴	۱/۶

بنهند پس اعداد سطر موربی که بر بالای مثلث تحتانی است و آن دو و یک و
چهار است جمع کند و مجموع را که هفت است در جنب شش بنهند بعد ازان اعداد
سطر موربی دیگر را که بر بالای سطر مورب اول است و آن یک و هشت و دو است

جمع کنند یازده شود یکی را در سطر حاصل در جنب شش نهند و ده را یکی
گیرند و با اعداد سطر مورب دیگر که بر بالای اوست و آن یک و پنج و یک و دو است
جمع کنند مجموع ده باشد صفری در سطر حاصل در جنب یکی نهند و ده را
یکی گیرند و با اعداد سطر مورب دیگر که بر بالای اوست و آن یک و چهار و سه است
جمع کنند مجموع نه شود نه در سطر حاصل در جنب صفر نهند بعد از آن دو را
که در سطر مورب دیگرست بردارند و در سطر حاصل در جنب نه نهند پس
آن دو دیگر را که در مثلث فوقانی مربع است که بر یسار سطر اول عرضی است
بردارند و در سطر حاصل در آخر مراتب نهند عمل مکمل شود و سطر حاصل در
زیر شکل این باشد ۲۲۹۱۰۷۶ و اینست مطلوب

باب ششم در قسمت

قسمت طلب عددیست
که نسبت او بواحد همچو نسبت مقسوم است بمقسوم علیه مثلا چون بیست
را بر چهار قسمت کنند خارج قسمت پنج باشد و نسبت پنج که مطلوبست بواحد
همچو نسبت بیست با چهار یعنی همچنان که بیست و پنج مثل چهارست پنج که مطلوبست
پنج مثل واحدست و طریق این عمل چنانست که جدولی رسم کنند که عدد
سطور طولی او مساوی عدد مفردات مقسوم باشد بعد از آن مفردات
مقسوم را بر اوایل سطور نهند و مفردات مقسوم علیه را در زیر مفردات مقسوم
بر وجهی که آخر مفردات مقسوم محاذی آخر مفردات مقسوم علیه باشد نهند
و باید که در میان مقسوم و مقسوم علیه مسافتی که صالح این عمل باشد بگذارند بعد از آن
اعظم عددی طلب کنند که چون آن را بیرون جدول بر بالای مقسوم و محاذی اول مراتب
مقسوم علیه نهند و در صورت یک یک از مفردات مقسوم علیه ضرب کنند
حاصل را از محاذی آن مفرد از سطور مقسوم یا از محاذی و از مفردی که بر یسار

محاذی است نقصان نتوان کرد وچون چنین اعظم مفردی بیابند بیرون
جدول بر بالای مقسوم چنانچه اکنون گذشت بنهند بر وجه مذکور عمل کنند و
همچنانکه در سایر اعمال معلوم شده است خط ماحی میان ثابت وآنچه در
درحکم محو است بکشند بعدازانکه ازین اعمال فارغ شوند اگر در مفردات مقسوم جزئی
که از آن مفردات مقسوم علیه بیشتر باشد باقی ماند مقسوم علیه را یک مرتبه بجانب یمین نقل
کنند واعظم معدودی دیگر هم برین صفت طلب کنند و بیرون جدول بنهند و هم
چنانکه در عمل اول معلوم شد عمل کنند وهم چنین تا باخر وهر گاه که در اثنای
عمل بعدازانکه مقسوم علیه را یک مرتبه نقل کرده باشند اعظم معدودی بصفت
مذکور نیابند صفری در سطر خارج محاذی اول مراتب مقسوم علیه بنهند و مقسوم
علیه را یک مرتبه دیگر نقل کنند واگر در اول عمل معدودی برین صفت نیابند احتیاج
بنهادن صفر نباشد بلکه مقسوم علیه را یک مرتبه بجانب یمین نقل کنند مثالش
چون خواهند که این عدد را ٦٨٠٠٤٥ برین عدد ٢٥٥ قسمت کنند
جدولی چنانچه در مواضع گذشت رسم کنند و مقسوم و مقسوم علیه را بر وضع بنهند
بعدازان اعظم معدودی بران صفت که گفته شد
طلب کنند وآن درین دوست آن را بر بالای سطر
مقسوم محاذی اول مراتب مقسوم علیه بنهند
واول در دو که آخر مراتب مقسوم علیه است ضرب
کنند وحاصل را که چهار است از شش که آخر مراتب

٦	٨	٠	٠	٤	٥
٢	٥	٥			

مقسوم ومحاذی دو است نقصان کنند وباقی را که دوست در زیر شش بعدازان
خط ماحی بنهند بعدازان هم دو را در پنج که بر یمین آخر مقسوم علیه است ضرب
کنند حاصل ضرب ده باشد ده را که از شصت محاذی پنج است نقصان نمی توان

کرد از دو که بر بالای هشت ودر زیر شش است یکی بر دارند واز برای ده نقصان
کنند وباقی راکه یکی است در زیر دو بعد از خط ماحی نهند باز همان دو را در پنج که
اول مراتب مقسوم علیه است ضرب کنند حاصل الضرب ده شود وچون محازی پنج مضروب
فیه عددی نیست که ده را از ان نقصان کنند یعنی صورت از عشرات او
کم هشت است یکی بر دارند واز برای ده نقصان کنند وهفت باقی را در زیر هشت
بعد از خط ماحی نهند بعد از ان مقسوم علیه را یک مرتبه بجانب یمین نقل کنند تا
صورت عمل چنین شود
صفت که ذکر رفت
است آن از ان در سطر خارج
کنند حاصل الضرب
دو مضروب فیه است

٦ ٢ ١	٨ ٧	٥	٥	۴	۵
٢	۵	۵			
	٢	۵	۵		

پس اعظم معدد دیگر هم بر ان
طلب کنند وان درین صورت شش
بر عین دو نهند واول در دو ضرب
دو از ده شود دو را از هفت که محاذی
نقصان کنند و پنج باقی را بعد از
خط ماحی در زیر هفت نهند و ده را از عشرات هفت وان یکی است نقصان کنند وخط ماحی
ودر زیر یکی بکشند باز همان شش را در پنج ضرب کنند حاصل الضرب سی شود سی را از
عشرات او که پنج است نقصان کنند ودو باقی را در زیر پنج بعد از خط ماحی نهند باز همان
شش را در پنج دیگر ضرب کنند حاصل سی شود وچون در محاذات آن پنج ودر عشرات
محاذات آن چیزی نیست که سی را از و نقصان کنند واز آنکه دو است یکی بر دارند ویکی
باقی را بعد از خط ماحی در زیر دو نهند واز ان یکی بر داشته که آن صد است سی نقصان
کند وباقی راکه هفتاد است بر صورت هفت در عشرات
محازی نهند پس مقسوم علیه را یکبار دیگر
بجانب یمین نقل کنند تا صورت
عمل چنین شود ۶ نیست

			ـہ	ع / ـہ / ١ / ١
		ـہ	ھ	١ / ـہ / ھ / > / <
	ـہ	ھ	ھ	١٠ / > / ١
	ھ	ھ		٥
	ھ			٤
				ھ

بعدازان اعظم مفردی دیگر خابجه مکرر ذکر رفت طلب کند وآن درین صورت
نیز شش است آن را درسطر خارج برعین شش اول نهند ودردو ضرب کنند
وحاصل راکه دوازده است ازمحازی ویسار او که مجموع هفده است نقصان کنند
وباقی راکه پنج است درزیر هفت بعدازخط ماحی نهند بعدازان درپنج ضرب کنند
وحاصل راکه سی است ازعشرات محازی که پنج است نقصان کنند باقی راکه دواست
درزیر پنج بعدازخط ماحی بنهند بازدیگر درپنج ضرب کنند وحاصل راکه سی است
چون ازمحازی پنج نقصان نمی توان کرد چه محازی او چهارست ازعشرات محازی
که پنج است نقصان کنند ودو باقی را درزیر پنج بعدازخط ماحی نهند بازمقسوم علیه
را سوم بار بجانب یمین نقل کند تا صورت عمل چنین شود
باز اعظم مفرد دیگر طلب کند وآن نیز شش است آن را
برعین مفردات سطرخارج نهند ودردو ضرب کنند
وحاصل راکه دوازده است ازمحازی وعشرات محازی
که هفده است نقصان کنند وباقی راکه پنج است در
زیر هفت بعدازخط ماحی بنهند بعدازان درپنج
ضرب کنند وحاصل راکه سی است ازعشرات محازی که بحبت نقصان کنند ودو باقی را
درضرب کنند زیرپنج بعدازخط ماحی بنهند بعدازان درپنج دیگر ضرب کنند وحاصل را
که سی است ازعشرات محازی که چهارست نقصان کنند ویکی باقی را درزیر چهار بعدازخط ماحی نهند پس

	۲	۹	۶		
۶ / ۲ / ۱	۸ / ۷ / ۹ / ۲ / ۱	۵ / ۷ / ۹ / ۲ / ۱	۵ / ۷	۴۴	۵
۲	۵	۵			
	۲	۵	۵		
		۲	۵	۵	
			۲	۵	۵

عمل بنهایت رسد ووضع جدول
چنین شود وچون ازمقسوم
درزیر خطوط ماحیه دوبیت
وپانزده باقی مانده است و

۶	۵							۵
۶	۲ | ۱						۵	۵
۶	۰ | ۷ | ۵ | ۲					۵	۵	۲
۲	۰ | ۷ | ۵ | ۲ | ۱			۵	۵	۲		
	[illegible] | ۷ | ۵ | ۲ | ۱ | ۱		۵	۲				
	۶ | ۲ | ۱ | ۱	۲						

آن

آن کمتر از مقسوم علیه است آن را بمقسوم علیه نسبت دهند و نسبت آن بمقسوم
علیه یکی از کسور تسعه که آن از نصف است تا بعشر ممکن نیست بس باجزا
نسبت دهند و حاصل النسبه را که دو بیست و پانزده جزو است از دویست
و پنجاه و پنج جزو اضافت خارج القسمه کنند و گویند خارج القسمه دو هزار
و ششصد و شصت و شش است از صحاح و دو بیست و پانزده جزو از دویست
و پنجاه و پنج جزو که آن را واحدی فرض کنند و اگر مقسوم در اول عمل کمتر از مقسوم
علیه باشد مقسوم را بمقسوم علیه نسبت دهند حاصل النسبه خارج القسمه
باشد مثالش چون خواهند که ده را بر سی قسمت کنند ده را بسی
نسبت دهند ثلث باشد آن ثلث که حاصل النسبه است خارج القسمه باشد

باب هفتم در موازین اعمال

مراد حساب از میزان عمل مقداری است که بآن خطاء عمل را بیقین و صحت
عمل را بغلبهٔ ظن معلوم کنند و آن چنان بود که هر عددی که عمل بران
خواهند کرد پیش از عمل عقود مفردات او را جمع کنند و نه نه از ان طرح کنند اگر باقی
نه یا کم از نه باشد آن را نگاه دارند و آن را میزان عدد خوانند و میزان هر عملی
بنوعی باشد مخالف نوع دیگر اما میزان ۲ تضعیف چنان بود که میزان عددی
را که تضعیف آن خواهند کرد بگیرند و آن را مضاعف کنند و اگر زیاده از نه شود
نه را از و طرح کنند و باقی را یا نه نگاه دارند آن میزان تضعیف باشد بعد از ان
میزان حاصل تضعیف بگیرند و با میزان تضعیف مقابله کنند اگر هر دو میزان
مساوی یکدیگر باشند عمل بغلبهٔ ظن صحیح باشد و الا بیقین خطا باشد
و اما میزان تنصیف چنان باشد که میزان عددی را که تنصیف خواهند کرد
بگیرند و نگاه دارند آن میزان تنصیف باشد بعد از ان میزان عددی را که حاصل

التضعیف است بکیرند و آن را مضاعف کنند اکر آن مضاعف مخالف میزان تضعیف
باشد عمل بیقین خطا بود و اکر موافق باشد غالبا صحیح باشد و اما
میزان جمع چنان باشد که میزان مزید و میزان مزید علیه بکیرند و هر دو
را جمع کنند و اکر مجموع زیاده از نه باشد نه را از ان طرح کنند آن مجموع اکر
زیاده از نه نباشد یا باقی زیاده از نه باشد میزان جمع باشد بعد از ان میزان
حاصل جمع بکیرند و با میزان جمع مقابله کنند اکر مخالف باشد عمل خطا بود و اما
میزان تفریق چنان باشد که میزان منقوص و میزان منقوص منه بکیرند و
میزان منقوص را از میزان منقوص منه نقصان کنند آنچه باقی ماند میزان
تفریق باشد و اکر هیچ نماند نه میزان تفریق باشد و اکر منقوص را از میزان منقوص
منه تفریق نتوان کرد نه بر میزان منقوص منه افزایند پس میزان منقوص را از ان
مجموع نقصان کنند باقی میزان تفریق باشد بعد از ان میزان حاصل تفریق را
بکیرند و با میزان تفریق مقابله کنند اکر مخالف باشد یقین خطا باشد و اکر
موافق باشد غالبا صحیح باشد و اما میزان ضرب چنان باشد که میزان
مضروب و میزان مضروب فیه بکیرند و هر دو میزان در هم دکر ضرب کنند و میزانش
بکیرند و هر دو میزان را در یکدیکر ضرب کنند و میزانش بکیرند و نکاه دارند آن میزان
ضرب باشد بعد از ان میزان حاصل الضرب بکیرند و با میزان ضرب مقابله کنند
اکر هر دو مساوی یکدیکر باشند عمل غالبا صحیح باشد و الا خطا باشد و اما
میزان قسمت چنان باشد که میزان مقسوم بکیرند و نکاه دارند بعد از ان میزان خارج
قسمت و میزان مقسوم علیه بکیرند و در یکدیکر ضرب کنند و میزان حاصل بکیرند اکر
از مقسوم چیزی باقی نمانده باشد میزان حاصل را با میزان مقسوم مقابله کنند
و اکر باقی مانده باشد میزان آن باقی را بر میزان حاصل الضرب افزایند اکر زیاده

از نه شود نه را از ان نقصان کنند و باقی را با میزان مقسوم مقابله کنند اگر مخالف
باشد عمل نقص خطا باشد اگر غالبا صحیح باشد والله اعلم بالصواب

مقاله دوم در عمل کسور و آن پنج باب است

باب اول در بیان اشتراک و تباین

و تداخل میان اعداد هر دو عدد از غیر واحد که فرض کنند خالی نیست که عدد کمتر
بیشتر را عد می کنند یا می کند یا بعنی هرگاه که عدد کمتر را از عدد بیشتر دو بار یا سه
بار یا بیشتر نقصان کنند از عدد بیشتر چیزی باقی ماند یا نمی ماند اگر باقی نمی ماند
این هر دو عدد را متداخلان میگویند همچو چهار و هشت مثلا چهار را دو بار
از هشت نقصان کنند هیچ باقی نماند و مجو چهار و بیست که چون چهار را پنج بار
از بیست نقصان کنند هیچ باقی نماند و اگر عدد کمتر عدد بیشتر را عد نمی کند
هیچ عدد دیگر هست که این هر دو عدد را عد کند یا نیست اگر هست این هر دو عدد را متشارکان
میگویند همچو شش و بیست مثلا که شش بیست را عد نمی کند اما دو هم شش
و هم بیست را عد میکند و اگر چنانچه عدد دیگر بغیر از واحد که هر دو عدد
را عد کند آن هر دو عدد را متباینان گویند و همچو هفت و بیست مثلا هفت بیست را
عد نمی کند و هیچ عددی دیگر بغیر از واحد که هفت را و بیست را عد کند نیست
و طریق اعتبار نسبت میان هر دو عدد که فرض کنند اما اگر عدد بسیار باشد
و خواهند که بدانند که میان ایشان ازین نسبتها چه نسبت است ببینند که میان عدد
اول و عدد دوم چه نسبت است چنانچه اکنون گذشت اگر متشارکان باشند یعنی
عدد دیگر باشد اگر هر دو را عد کند آن عدد را که هر دو را عد کند ببینند که با عدد
سوم چه نسبت دارد و همچنین تا آخر اعداد اگر با عداد آخر متشارکان باشند
مجموع این عددها متشارک باشند و در تداخل هم برین قیاس است و اگر

یکی ازین عددها با آن عدد که در و تشارکند متباین باشند مجموع این عددها
متباین باشند مثال اعداد متشارکه ١٦ ٢٠ ٣٦ ٤٢ اول ودوام یعنی
شانزده وبیست مشترکند در چهار یعنی چهار هر دو را عدمی کند بس چهار را با عد
سوم که سی وشش است اعتبار کنند هر دو متداخلاند باز چهار را با عدد چهارم که
چهل ودواست اعتبار کنند هر دو متشارکانند در دو یعنی دو هر دو عدد را عدمیکند
بس مجموع عددها متشارک باشند در دو مثال ـــــــ اعداد متداخله ٣٠ ٦٠ ٩٠ ٩٠
٣ مثال ـــ اعداد متباینه ٢٧ ٨١ ٧٥ ٤٤ بیست وهفت وهشتاد ویک متداخلند
عدد کمتر را که بیست وهفت است با عدد سوم که هفتاد وپنج است اعتبار کنند متشارکاند
در سه یعنی سه هر دو را عدمی کنند بس عدد سه را با عدد چهارم که چهل و
چهار است اعتبار کنند متباینا ند بس همه این عددها متباین باشند والله اعلم

باب ـــــــ دوم در بیان مخارج کسور مخرج کسر
کمتر عدد است که کسر از وصحیح بیرون آید همچو نصف مثلا که از دو صحیح بیرون
می آید چه نصف دو یکی است وآن صحیح است واز چهار نیز صحیح بیرون می آید
واز غیر چهار نیز از اعداد زوج چندانکه باشد صحیح بیرون می آید اما مخرج نصف
بر غیر دو اطلاق نمی کنند چه کمترین عددی که از و نصف صحیح بیرون می آید دو است
بس اول مخارج دو باشد چه اول کسور نصف است ونسبت یکی بدو بنصف باشد
ودوم از مخارج سه باشد ونسبت یکی بسه بثلث باشد ونسبت دو بثلثان وسوم
از مخارج چهار باشد ونسبت یکی بچهار بربع باشد ودو بچهار بنصف وسه به
سه ربع ونصف وربع نیز گویند وچهارم از مخارج پنج باشد ونسبت یکی
بپنج بخمس باشد ودو بدو خمس وسه بسه خمس وچهار بچهار خمس وپنجم از مخارج
شش باشد ونسبت یکی بشش بسدس باشد ودو بثلث وسه بنصف وچهار

27

به ثلثان وپنج به پنج سدس ونصف وثلث نیز گویند واین بهترست وششم
از مخارج هفت باشد ونسبت یکی بهفت بسبع باشد ودو بدو سبع وسه به
سه سبع وهمچنین تا بشش که نسبت شش بهفت شش سبع باشد وهفتم
از مخارج هشت است ونسبت یکی بهشت بثمن بود ودو به ربع وسه بربع
وثمن وچهار بنصف وپنج بنصف وثمن وشش به ربع ونصف و ربع نیز
گویند واین بهترست وهفت بهفت ثمن وهشتم از مخارج نه است و
نسبت یکی بنه تسع باشد ودو بدو تسع وسه بثلث وچهار بچهار تسع وثلث
تسع نیز گویند وپنج به پنج تسع وشش بثلثان وهفت بهفت تسع وهشت بهشت
تسع ونهم از مخارج ده است ونسبت یکی بده بعشر بود ودو بخمس وسه
بسه عشر وعشر وخمس نیز گویند واین نیکوترست وچهار بدو خمس وپنج بنصف و
خمس وشش بچهار خمس ونه بنه عشر ونصف ودو خمس نیز گویند واین کسور نهگانه
را یعنی نصف وثلث وربع وخمس وسدس وسبع وثمن وتسع و
عشر که مخارج اینها از دوست تا بده کسور تسعه [illegible] وامهات کسور گویند
وهر کسر که تعبیر از وی بیکی ازین کسور تسعه یا متولدات کسور تسعه توان
کرد آن را منطق گویند والا اصم گویند ونسبت کسر اصم بجذریه باشد
وبی هیچ نسبت یکی بیازده یا بسیزده که بغیر از یک جزو از یازده جزو
از سیزده جزو بچیزی دیگر تعبیر نتوان کرد وهر یکی ازین دو قسم
کسر یعنی منطق واصم بر چهار نوع است اول کسر مفردات وآن در
منطق همچو نصف یا ثلث بود ودر اصم هم چو یک جزو از یازده
جزو یا یک جزو از سیزده جزو بود ودوم کسر مکررات وآن
در منطق همچو ثلثان یا ثلثه ارباع بود ودر اصم هم چو دو جزو از یازده

پنج به چهار [illegible] نصف و [illegible]
و این بهترست و [illegible]

یا چهار جزو از نوزده جزو بود سوم کسر مرکب است و کسر مرکب آنست که کسری را
بکسر دیگر عطف کنند و آن در منطق همچو نصف و ثلث بود و در اصم همچو یک جزو از
یازده و یک جزو از سیزده جزو بود چهارم کسر مضاف است و آن در منطق همچو نصف
سدس و در اصم همچون یک جزو از یازده جزو از یک جزو از سیزده جزو
و مخرج کسر مفرد عدد امثال آن کسرست در واحد مثلا امثال ثلث در واحد
سه است پس سه مخرج ثلث باشد و امثال در واحد چهار است پس چهار مخرج
ربع بود و همچنین امثال یک جزو از یازده جزو در واحد یازده جزو است
پس یازده مخرج یک جزو از یازده جزو بود و مخرج کسر مکرر مخرج کسر مفردست
بعینه همچو ثلثان که مخرج او سه است چنانکه مخرج ثلث سه است و همچو سه
جزو از یازده جزو که مخرج او یازده جزوست و مخرج کسر مضاف عددیست که از
ضرب مخارج بعضی مفردات او در بعضی حاصل شود همچو سدس عشر مثلا که مخرج
او حاصل الضرب مخرج سدس است که آن شش است در مخرج عشر که آن ده است
پس مخرج سدس عشر که شصت باشد و همچو یک جزو از یازده جزو از یک جزو
از سیزده جزو که مخرج او حاصل الضرب مخرج یک جزو از یازده جزو است که آن یازده
است در مخرج یک جزو از سیزده جزو که آن سیزده است پس مخرج یک جزو از یازده
جزو از یک جزو از سیزده جزو صد و چهل و سه باشد اما مخرج کسر مرکب را باعتبار
مخارج مفردات او معلوم توان کرد یعنی در مخارج مفردات او نظر کنند اگر مخارج
مفردات او متداخل باشند آن مخرج که بیشتر است مخرج همه باشد همچو ثلث
و تسع مثلا که مخرج ثلث سه است و مخرج تسع نه است و سه و نه متداخلند و نه
بیشتر است پس نه مخرج ثلث و تسع باشد و اگر مخارج مفردات او مشترک باشند
در عددی ببینند که آن عدد مشترک فیه مخرج کدام کسر است از کسور تسعه و غیر آن

وشک نیست که آن کسر در همهٔ آن مخارج موجود خواهد بود چه همهٔ آن مخارج در و
مشترکند و از برای این معنی است که آن کسر را وفق این مخارج میگویند
پس وفق مخرج اول در مخرج دوم ضرب کنند و حاصل الضرب را در وفق
سوم و باز حاصل را در وفق چهارم هم برین قیاس تا آخر حاصل شود
مخرج کسور مرکب باشد مثالش چون خواهند که مخرج ربع و سدس و عشر
بدانند چهار و شش و ده که مخارج این کسورند مشترکند در دو که مخرج نصف است
پس هر یکی ازین مخارج سه گانه را نصفی باشد و از برای این معنی است که
نصف را درین مثال وفق این مخارج میگویند یعنی همه این مخارج متوافقند درین
کسر پس نصف چهار را که دو است در شش ضرب کنند و حاصل را که دوازده است
در پنج که نصف ده است ضرب کنند شصت حاصل شود این شصت مخرج این کسر
مرکب باشد و اگر مخارج مفردات کسر متباین باشند مخرج اول را در مخرج
دوم ضرب کنند و حاصل را در مخرج سوم و باز حاصل را در مخرج چهارم و هم چنین
تا به آخر آنچه حاصل شود مخرج کسر مرکب باشد مثالش چون خواهند که مخرج سبع
و تسع و عشر بدانند و هفت و نه و ده که مخارج این کسورند متباین اند اول را که هفت
است در نه ضرب کنند و حاصل را که شصت و سه است در ده ضرب کنند ششصد
و سی حاصل شود و این مخرج این کسر مرکب باشد و اگر مخارج مفردات بعضی مشارک
باشند و بعضی متباین مخارج متباین با متشارک عمل متشارک کنند چنانچه گذشت آنچه
حاصل شود البته مباین مخارج متباین خواهد بود با او عمل متباین کنند چنانچه گفته
شد تا مطلوب حاصل شود مثالش چون خواهند که مخرج سدس و سبع و عشر
بدانند شش و ده که مخرج سدس و عشر اند مشترک اند در دو که مخرج نصف است
شش را که سه است در ده ضرب کنند و حاصل را که سی است و با هفت که مخرج

سبع است متباین است در هفت ضرب کنند دویست و ده حاصل شود این مخرج
این کسر مرکب است و اگر مخارج مفردات متماثل باشند یکی از مخارج اکتفا کنند
همچو سدس و سدس که مخرج هر یک شش است بیک شش اکتفا کنند و همچو
ثلث خمس و ربع سدس که مخرج هر یک پنج و چهار است بیک پنج و چهار اکتفا باید
کرد فایدهٔ کسور را در کتاب در زیر صحاح ثبت باید کرد و مخرج کسور را
در زیر کسور مثلا پنج و نصف را چنین ثبت کنند ٥ ١/٢ و اگر با کسر
صحیح نبود در مکان صحیح صفری نهند بعد از ان کسر را ثبت کنند همچو ثلث
مثلا که برین صورت ثبت کنند ٠ ١/٣ و میان صحیح و کسر و یا صفر و کسر بخطی فصل کنند
و در کسر مضاف هر مفردی را با مخرجش ثبت کنند مثلا نصف سدس را چنین نو
یسند ٠ ١/٢ ١/٦ و ثلث خمس عشر را چنین نویسند ٠ ١/٣ ١/٥ ١/١٠ و در کسر مرکب هر جنس را معلوم
کنند و از مخرج کسور اکبر نه و جمع کنند و مجموع را با مخرج ثبت کنند
همچو ربع و سدس مثلا که مخرجش دوازده است و مجموع ربع و سدس از دوازده
پنج است پس این پنج را با مخرج که دوازده است چنین ثبت کنند ٠ ٥/١٢ فایدهٔ دیگر
هر گاه که عددی دیگر را بعددی دیگر نسبت دهند باید که در اختصار عبارت کوشند
مثلا چون یکی را بچهار نسبت دهند نگویند نصف نصف بلکه ربع گویند و چون یکی را
بشش نسبت دهند نصف ثلث نگویند بلکه سدس گویند و چون کسر را بکسر دیگر اضافت
کنند مخارج ایشان را از یک دیگر دور گردانند یعنی بجای ثلث ربع در نسبت یکی بدوازده
مثلا نصف سدس گویند و آن کسر که بزرگتر است مقدم دارند یعنی در صورت
نصف سدس مثلا سدس نصف نگویند و در کسر مرکب هم برین قیاس یعنی از
پنج سدس در نسبت پنج بشش فرضا نصف و ثلث تعبیر کنند نه ثلث و لا نصف

باب سوم در تضعیف و تنصیف و

جمع وتفریق کسور عمل در تضعیف کسور آنست که در مخرج کسر نگاه کنند اگر
اگر مخرج کسر فرد باشد صورت کسر را تضعیف کنند پس اگر مضعف صورت کسر از مخرج
باشد او را بمخرج نسبت دهند حاصل النسبه مضعف کسر باشد مثالش چون
خواهند که دو خمس را تضعیف کنند مخرج دو خمس که پنج است و دو است صورت
دو خمس را که دو است تضعیف کنند چهار شود چهار از مخرج کم پنج است کمترست
او را به پنج نسبت دهند حاصل النسبه چهار خمس باشد و این ه
مطلوبست و اگر مضعف صورت کسر بیشتر از مخرج باشد مثل مخرج ازو
بگیرند و آن یک صحیح باشد باقی را بمخرج نسبت دهند مجموع آن یک صحیح
و حاصل النسبه مضعف کسر باشد مثالش چون خواهند که سه خمس را
تضعیف کنند صورت سه خمس را که سه است تضعیف کنند شش شود از
شش مثل مخرج که پنج است بگیرند و آن یک صحیح باشد و باقی از شش
را که یکی است بمخرج که پنج است نسبت دهند خمس باشد پس مضعف کسر
که آن سه خمس است یکی و خمس باشد و گر مخرج کسر زوج بود مخرج را تضعیف
کنند اگر نصف مخرج مساوی صورت کسر باشد مضعف آن کسر یکی باشد همچو نصف
و این را مثال دیگر نیست و اگر نصف مخرج بیشتر از صورت کسر باشد صورت
کسر را با آن نصف نسبت دهند حاصل النسبه مضعف کسر باشد مثالش چون خواهند
که ربع را تضعیف کنند مخرج ربع را که چهار است تنصیف کنند و صورت ربع را که
ربع یکی بود است نصف چهار است نسبت دهند حاصل النسبه نصف باشد
پس نصف ربع نصف باشد و اگر نصف مخرج کمتر از صورت کسر باشد مساوی نصف
مخرج را از صورت کسر یکی بگیرند و باقی را بنصف مخرج نسبت دهند مجموع آن یکی و حاصل النسبه
مضعف کسر باشد مثالش چون خواهند که پنج ثمن را تضعیف کنند مخرج پنج ثمن را که هشت است

تضعیف کنند و از صورت کسر که پنج است چهار را که مساوی نصف مخرج است یکی بگیرند
و باقی را که یکی است بچهار که نصف مخرج است نسبت دهند حاصل النسبة
ربع بود پس مضعف پنج ثمن یکی و ربع باشد اما طریق عمل که در تضعیف
کسور خاص است که در صورت کسر نگاه کنند اگر صورت کسر فرد باشد مخرج کسر را
تضعیف کنند و صورت کسر را بمضعف مخرج نسبت دهند حاصل النسبة مضعف
کسر باشد مثالش چون خواهند که سه ثمن را تضعیف کنند هشت را که مخرج
سه ثمن است تضعیف کنند شانزده شود بعد از ان سه را که صورت کسر است
بشانزده نسبت دهند حاصل النسبة ثمن و نصف ثمن باشد و این مطلوبست
و اگر صورت کسر زوج باشد و صورت کسر را تنصیف کنند و نصف او
را بمخرج کسر نسبت دهند حاصل النسبة مضعف کسر بود مثالش چون
خواهند که ثلثان را تضعیف کنند صورت ثلثان را که دو است تنصیف کنند
یکی بود آن را بمخرج ثلثان که سه است نسبت دهند حاصل النسبة ثلث
باشد و این مطلوب است اما طریق عمل در جمع کسور آنست که مخرج مشترک
در میان کسور حاصل کنند و کسور را یک یک از ان مخرج بگیرند و جمع کنند آن
از ین سه قسم خالی نبود یا کمتر از مخرج باشد یا مساوی او و یا بیشتر از و اگر
کمتر بود او را بمخرج نسبت دهند حاصل النسبة مطلوب بود و اگر مساوی
بود آن مجموع یک صحیح باشد و اگر بیشتر بود او را بر مخرج قسمت کنند خارج
القسمة صحاح بود و اگر چیزی باقی ماند آن باقی را بمخرج نسبت دهند مجموع صحاح
و حاصل النسبة مطلوب بود قسم اول آنست که مجموع کمتر از مخرج مشترک باشد
مثال اول قسم اول چون خواهند که ثلث و خمس و ربع عشر را جمع کنند مخرج
مشترک در میان این کسور شصت است ثلث شصت بیست است و خمس او دوازده

وربع او پانزده وعشر او شش ومجموع این پنجاه وسه است وکمتر است از
شصت که مخرج مشترک است پس پنجاه وسه را بشصت نسبت دهند حاصل
النسبة نصف وثلث ونصف عشر بود قسم دوم آنست که مجموع متساوی مخرج
مشترک باشد مثال قسم دوم چون خواهند که نصف وثلث وسدس را
جمع کنند مخرج مشترک درمیان کسور شش باشد نصف او سه وثلث
او دو وسدس او یکی ومجموع سه ودو ویکی شش بود واین مساوی مخرج است
پس مجموع یکی باشد قسم سوم آنست که مجموع بیشتر از مخرج مشترک باشد مثال
قسم سوم چون خواهند که دو ثلث وسه ربع وچهار خمس را جمع کنند مخرج
مشترک درمیان این کسور شصت بود وثلث او چهل وسه ربع او چهل و
پنج وچهار خمس او چهل وهشت صد وسی وسه بود واین مبلغ بیشتر از مخرج
مشترک است این را که بر شصت که مخرج مشترک است قسمت کنند دو بیرون
آید وسیزده باقی ماند سیزده را بشصت نسبت دهند حاصل النسبة سدس
ونصف عشر بود پس مجموع کسور مفروضه دو وسدس ونصف عشر بود
اما طریق عمل در تفریق کسور چنانست که مخرج مشترک میان کسر منقوص
وکسر منقوص منه حاصل کنند ومقدار هر یک از آن دو کسر را از مخرج مشترک
بگیرند ومقدار منقوص را از مقدار منقوص منه نقصان کنند اگر منقوص
ومنقوص منه متساویان باشند هیچ باقی نماند همچو ثلث مثلا که ازمثلث
نقصان کنند واگر منقوص کمتر از منقوص منه باشد بعد از آن نقصان منقوص
از منقوص منه باقی را بمخرج مشترک نسبت دهند حاصل النسبة تفاضل باشد
مثالش چون خواهند که ربع را از ثلث نقصان کنند مخرج مشترک میان
ربع وثلث دوازده است ومقدار ربع از وسه است ومقدار ثلث چهار است

سه را از چهار بیک نقصان کنند یکی باقی ماند آن یکی را بدوازده که مخرج مشترکست
نسبت دهند حاصل النسبه نصف سدس بود و این تفاضل باشد و اگر کسر
منقوص بیشتر از کسر منقوص منه بود عمل تفریق ممکن نبود مگر آنکه
با منقوص منه عدد صحیح باشد پس آنگاه از عدد صحیح یکی بگیرند و منقوص را ازو
نقصان کنند و باقی را بر منقوص منه افزایند مثالش چون خواهند که سه
خمس را از چهار و ثلث نقصان کنند مخرج مشترک میان هر دو کسر پانزده است و مقدار
منقوص از پانزده که مخرج مشترکست نه است و مقدار آن کسری که با منقوص منه است
و آن ثلث است از مخرج مشترک پنج است پس این تفریق ممکن نبود مگر آنکه از چهار
یکی بگیرند و سه خمس ازو نقصان کنند و دو خمس را بر ثلث افزایند تا باقی سه و دو
خمس و ثلثی باشد و این مطلوب است

باب چهارم

در ضرب کسور درین عمل هرگاه که با کسر صحیحی باشد تجنیس محتاج باشند و تجنیس آن
بود که صحیح را از جنس کسر گردانند و آن چنان بود که صحیح را در مخرج کسر ضرب
کنند و صورت آن کسر را بر حاصل الضرب افزایند تا مجموع از جنس آن کسر شود
مثالش چون خواهند که چهار و ثلث را تجنیس کنند چهار را در سه که مخرج ثلث است
ضرب کنند حاصل دوازده ثلث شود صورت ثلث را که یکی است بر دوازده افزایند
مجموع مجنس سیزده شود و اگر با کسر صحیحی نبود صورت کسر را صحیح اعتبار
کنند و چون این مقدمه معلوم شد باید که معلوم بود که ضرب کسور بر دو نوع است
نوع اول آنست که در هر دو طرف از مضروب و مضروب فیه کسر موجود بود
و نوع دوم آنست که در یک طرف بود و بس اما نوع اول بر سه صنف است
صنف اول آنست که با هر یکی از کسر مضروب و مضروب فیه صحیحی بود و صنف
دوم آنست که صحیح در یک طرف بود و بس صنف سوم آنست که در هیچ طرف از

مضروب ومضروب فیه صحیح نبود وکیفیة عمل درین هر سه صنف آنست که مجنس
مضروب ومجنس مضروب فیه دریکدیگر ضرب کند یا مجنس یک طرف را در صورت کسر
طرف دیگر ضرب کند یا صورت کسر یک طرف را در صورت کسر یک طرف دیگر ضرب کند
آنچه برین هر سه تقدیر حاصل شود آن را حاصل اول نام نهند بعد ازان مخرج یکی ازان دو
کسور او مخرج کسر دیگر ضرب کند و حاصل را حاصل دوم نام نهند پس اگر حاصل اول
بیشتر یا مساوی حاصل دوم باشد حاصل اول را بر حاصل دوم قسمت کنند و اگر کمتر باشد
نسبت دهند خارج القسمة یا حاصل النسبة مطلوب بود مثال صنف اول چون
خواهند که پنج وثلث را در هفت وسه ربع ضرب کنند مجنس مضروب را که شانزده است در
مجنس مضروب فیه که سی ویکست ضرب کنند چهارصد ونود وشش حاصل شود
این حاصل اول بود بعد ازان مخرج ثلث را که سه است در مخرج سه ربع که چهارست
ضرب کنند دوازده حاصل شود این حاصل دوم بود پس حاصل اول را بر حاصل
دوم قسمت کنند خارج قسمت چهل ویک ثلث باشد واین حاصل الضرب پنج وثلث در
هفت وسه ربع بود واین صنف یک قسم بیش نیست چه همیشه درین صنف حاصل
اول بیشتر از حاصل دوم می باشد چه در هر دو طرف صحیح موجودست اما
در صنف دوم که صحیح دریک طرفست و بس سه قسم ممکن است قسم اول
آنست که حاصل اول مساوی حاصل دوم باشد قسم دوم آنست که حاصل اول
بیشتر از حاصل دوم باشد قسم سوم آنست که حاصل اول کمتر از حاصل دوم باشد
مثال قسم اول از صنف دوم چون خواهند که چهار خمس را در یکی و ربع ضرب
کنند صورت کسر مضروب را که چهار در مجنس مضروب فیه که پنج است ضرب کنند بیست حاصل شود این
حاصل اول بود بعد ازان مخرج چهار خمس را که پنج است در مخرج ربع که چهارست ضرب کنند بیست حاصل
شود واین حاصل دوم است ومساوی حاصل اول است حاصل اول را بر حاصل دوم قسمت کنند

خارج القسمه یکی باشد و اینست مطلوب از ضرب چهار خمس در یکی و ربع مثال
قسم دوام از صنف دوم چون خواهند که شش و سه ربع را در چهار جزو از
یازده جزو ضرب کنند مجنس مضروب که بیست و هفت است در صورت کسر
مضروب فیه که چهارست ضرب کنند صد و هشت حاصل شود و این حاصل اول
بود بعد از ان مخرج کسر مضروب را که چهارست در مخرج کسر مضروب فیه که یازده است
ضرب کنند چهل و چهار حاصل شود و این حاصل دوم باشد پس حاصل اول را بر
حاصل دوم قسمت کنند خارج القسمه دو و پنج جزو از یازده جزو بود و این مطلوب
بود از ضرب شش و سه ربع در چهار جزو از یازده جزو مثال قسم دوم از
صنف دوم چون خواهند که خمس را در سه ربع ضرب کنند صورت کسر مضروب را که
یکی است در مجنس مضروب فیه که سیزده است ضرب کنند سیزده حاصل اول بود
بعد از ان مخرج کسر مضروب را که پنج است در مخرج کسر مضروب فیه که چهارست
ضرب کنند بیست حاصل دوم باشد و درین قسم حاصل اول کمترست از حاصل دوم
پس حاصل اول را بحاصل دوم نسبت دهند حاصل النسبه دو خمس و ربعی بود و این مطلوب
بود از ضرب خمس در سه ربع و اما صنف سوم و آن آنست که در هیچ طرف
از مضروب و مضروب فیه صحیح نبود و این صنف نیز همچو صنف اول یک قسم بیش
نیست چه همیشه درین صنف حاصل اول کمتر از حاصل دوام است چه صورت کسر دایما کمتر
از مخرج کسر است مثالش چون خواهند که نصف و ثلث را در سه ربع خمس ضرب
کنند صورت کسر مضروب که آن کسر مرکب است پنج است و صورت کسر مضروب فیه
که آن کسر مضاف است سه است پنج را در سه ضرب کنند پانزده حاصل شود و این
حاصل اول بود بعد از ان مخرج کسر مضروب را که شش است در مخرج کسر مضروب
فیه که بیست است ضرب کنند صد و بیست حاصل شود و این حاصل دوام باشد

پس حاصل اول را بحاصل دوم نسبت دهند حاصل النسبه ثمن بود و اینست
مطلوب از ضرب نصف و ثلث در سه ربع خمس اما نوع دوم و آن آنست
که کسر یکی از دو طرف مخصوص بود بر دو صنف است صنف اول آنست که با کسر صحیح
بود و صنف دوم آنست که با کسر صحیح نبود و کیفیت عمل در هر دو صنف آنست که مجنس
طرفی را که با کسر صحیح بود با صورت کسر را اگر با کسر صحیح نبود در طرف صحیح ضرب
کنند اگر حاصل بیشتر از مخرج کسر یا مساوی مخرج کسر یا مساوی مخرج کسر بود او را
بر مخرج کسر قسمت کنند اگر کمتر بود نسبت دهند مثال صنف اول از نوع
دوم چون خواهند که شش را در سه و ربع ضرب کنند سه و ربع را تجنیس کنند سیزده
ربع شود و سیزده را در شش ضرب کنند هفتاد و هشت حاصل شود حاصل را
بر مخرج ربع که چهار است قسمت کنند خارج القسمه نوزده و نیم بود و اینست مطلوب
از ضرب شش در سه و ربع و این صنف یک قسم است و بس چه همیشه حاصل بیشتر
از مخرج است اما صنف دوم بر سه قسم است مثال قسم
اول چون خواهند که چهار در ربع ضرب کنند صورت ربع را که یکی است در چهار
ضرب کنند حاصل چهار بود و مخرج نیز چهار است چهار را بر چهار قسمت کنند خارج القسمه
یکی بود و اینست مطلوب از ضرب چهار در ربع مثال قسم دوم چون خواهند
که هشت را در چهار خمس ضرب کنند صورت چهار خمس را که چهار است در هشت ضرب
و حاصل را که سی و دو است بر مخرج که پنج است قسمت کنند خارج القسمه شش
و دو خمس بود و این مطلوبست از ضرب هشت در چهار خمس مثال
قسم سوم چون خواهند که سه را در نصف سدس ضرب کنند صورت نصف
سدس را که یکی است در سه ضرب کنند حاصل سه بود و مخرج کسر
مضاف که نصف سدس است که نصف سدس است دوازده است

سه را بدو از ده نسبت دهند حاصل النسبه ربع بود و این مطلوبست از ضرب سه در نصف سدس **باب پنجم** در قسمت

کسور بر هشت صنف است ۱ قسمت صحیح است بر کسر ۲ قسمت صحیح بر صحیح وکسر ۳ قسمت کسر بر کسر ۴ قسمت کسر بر صحیح ۵ قسمت کسر بر صحیح وکسر ۶ قسمت کسر بر صحیح وکسر ۷ قسمت صحیح وکسر بر صحیح ۸ قسمت صحیح وکسر بر کسر و طریق عمل درین اصناف مشترکانه آنست که اگر کسر در هر دو طرف یعنی طرف مقسوم وطرف مقسوم علیه موجود باشد مخرج مشترک میان هر دو کسر حاصل کنند و هر یک از مقسوم ومقسوم علیه را دران مخرج مشترک ضرب کنند و اگر در یک طرف بود و بس یعنی در طرف مقسوم یا طرف مقسوم علیه هریک از مقسوم ومقسوم علیه در مخرج آن کسر ضرب کنند پس هر دو تقدیر یعنی خواه کسر در هر دو طرف بود وخواه در یک طرف اگر حاصل مقسوم مساوی حاصل مقسوم علیه یا بیشتر از حاصل مقسوم علیه باشد حاصل مقسوم را بر مقسوم علیه قسمت کنند واگر کمتر باشد نسبت دهند خارج القسمة یا حاصل النسبه مطلوب بود اما صنف اول که آن قسمت صحیح است بر کسر یک قسم است چه همیشه درین صنف حاصل مقسوم بیشتر از حاصل مقسوم علیه می باشد مثالش چون خواهند که پنج را بر سه ربع قسمت کنند پنج را در مخرج سه ربع که چهارست ضرب کنند بیست حاصل شود واین حاصل مقسوم بود پس سه ربع را در مخرجش ضرب کنند سه حاصل شود واین حاصل مقسوم علیه بود بعد ازان حاصل مقسوم را بر حاصل مقسوم علیه قسمت کنند شش ودو ثلث خارج القسمة بود واینست مطلوب از قسمت پنج بر سه ربع اما صنف دوم که آن قسمت صحیح بر صحیح وکسر بر دو قسم است چه درین صنف حاصل مقسوم یا بیشترست از حاصل مقسوم علیه

یا کمتر مثال قسم اول چون خواهند که هفت را بر شش و دو خمس قسمت
کنند هفت را در مخرج دو خمس که پنج است ضرب کنند سی و پنج حاصل آید
پس شش را و دو خمس را نیز در مخرج ضرب کنند حاصل سی و دو بود
اول را که سی و پنج است بر دوم که سی و دو است قسمت کنند خارج القسمه
یکی و سه ربع و ثمن بود و اینست مطلوب از قسمت هفت بر شش و دو خمس
مثال قسم دوم چون خواهند که دو را بر سه و ثلث قسمت کنند دو را در
مخرج ثلث ضرب کنند شش حاصل شود پس سه و ثلث را در مخرج
ثلث ضرب کنند ده حاصل شود بعد از ان حاصل مقسوم را که شش است
بحاصل مقسوم علیه که ده است نسبت حاصل النسبه سه خمس بود و اینست
مطلوب اما صنف سوم که قسمت کسر است بر کسر بر سه قسم است
قسم اول آنست که حاصل مقسوم مساوی حاصل مقسوم علیه باشد و قسم دوم
آنست که حاصل مقسوم بیشتر از حاصل مقسوم علیه باشد و قسم سوم آنست
که حاصل کمتر از حاصل مقسوم علیه باشد مثال قسم اول
چون خواهند که کسری را بر نظیر او قسمت کنند همچو ثلث مثلا که بر ثلث
قسمت کنند مخرج مشترک میان هر دو ثلث سه است پس حاصل ضرب
مقسوم در مخرج مشترک یکی بود و حاصل ضرب مقسوم علیه در مخرج
مشترک نیز یکی بود چون حاصل مقسوم مساوی حاصل مقسوم علیه است
پس خارج القسمه یکی بود مثال قسم دوم چون خواهند که چهار خمس
را بر دو ثلث قسمت کنند مخرج مشترک میان هر دو کسر پانزده بود
پس حاصل از ضرب مقسوم که چهار خمس است در مخرج مشترک دوازده باشد
و حاصل از ضرب مقسوم علیه که دو ثلث است در مخرج مشترک ده بود حاصل

ضرب مقسوم را بر حاصل ضرب مقسوم علیه قسمت کنند خارج القسمه یکی و خمس
بود و اینست مطلوب از قسمت چهار خمس بر دو ثلث مثال قسم سوم چون
خواهند که ثلث خمس را بر ثمن قسمت کنند مخرج مشترک میان هر دو کسر صد و
بیست بود و حاصل ضرب مقسوم در مخرج مشترک هشت است و حاصل ضرب
مقسوم علیه در مخرج مشترک پانزده است پس حاصل مقسوم علیه را بحاصل مقسوم
علیه نسبت دهند حاصل النسبه ثلث و خمس بود و اینست مطلوب از قسمت ثلث
خمس بر ثمن اما صنف چهارم که قسمت کسر است بر صحیح همچو صنف
اول یک قسمت چه درین صنف دایما حاصل مقسوم کمتر از حاصل مقسوم
علیه است مثالش چون خواهند که چهار را خمس را بر چهار قسمت کنند
حاصل الضرب مقسوم در مخرج چهار بود و حاصل الضرب مقسوم علیه در مخرج
بیست بود حاصل مقسوم را که چهار است بحاصل مقسوم علیه نسبت دهند
حاصل النسبه خمس بود و اینست مطلوب اما صنف پنجم که قسمت کسر است
بر صحیح و کسر یک قسم است چه درین صنف نیز همیشه حاصل مقسوم کمتر
از حاصل مقسوم علیه است مثالش چون خواهند که ربع و سدس را بر سه
و ثلث قسمت کنند مخرج مشترک میان هر دو کسر دوازده بود و حاصل
ضرب مقسوم در مخرج مشترک پنج است و حاصل ضرب مقسوم علیه در مخرج مشترک
چهل است پس حاصل مقسوم را بر حاصل مقسوم علیه نسبت دهند حاصل النسبه
ثمن بود و اینست مطلوب اما صنف ششم که قسمت صحیح و
کسر است بر صحیح و کسر بر سه قسم است قسم اول آنست که حاصل مقسوم مساوی
حاصل مقسوم علیه بود و قسم دوم آنست که حاصل مقسوم بیشتر از حاصل
مقسوم علیه بود و قسم سوم آنست که حاصل مقسوم کمتر از مقسوم علیه

بود مثال قسم اول چون خواهند که سه و نصف را بر نظیراو
که سه و نصف است قسمت کنند مخرج مشترک میان هردو کسر دو باشد
پس حاصل ضرب مقسوم در مخرج مشترک هفت بود و حاصل
ضرب مقسوم علیه نیز هفت بود و چون حاصل مقسوم مساوی حاصل
مقسوم علیه است خارج القسمه یکی بود و اینست مطلوب مثال قسم
دوم چون خواهند که چهار و ثلث را بر دو و نصف و ثلث قسمت کنند مخرج
مشترک شش باشد پس حاصل مقسوم بیست و شش بود و حاصل مقسوم
علیه هفده حاصل مقسوم را بر حاصل مقسوم علیه قسمت کنند
خارج القسمه یکی باشد و نه جزو از هفده جزو و اینست مطلوب
مثال قسم سوم چون خواهند که سه ربع را بر شش و نصف قسمت
کنند مخرج مشترک چهار پس حاصل مقسوم سیزده باشد و حاصل مقسوم
علیه بیست و شش حاصل مقسوم را با حاصل مقسوم علیه نسبت دهند
حاصل النسبه نصف باشد و اینست مطلوب اما صنف هفتم که قسمت
صحیح و کسرست بر صحیح دو قسم است چنانچه در صنف دوم گذشت مثال
قسم اول چون خواهند که پنج و سه ربع بر چهار قسمت کنند مخرج سه ربع چهار
باشد پس حاصل مقسوم بیست و سه بود حاصل مقسوم علیه شانزده و حاصل
مقسوم را بر حاصل مقسوم علیه قسمت کنند خارج القسمه یکی باشد و ربع و ثمن و
نصف ثمن و اینست مطلوب مثال قسم دوم چون خواهند که سه و
ثلث را بر شش قسمت کنند حاصل ضرب مقسوم در مخرج ده بود و حاصل
ضرب مقسوم علیه هژده را بر هژده نسبت دهند حاصل النسبه پنج تسع
باشد اما صنف هشتم که قسمت صحیح و کسرست بر کسر یک قسم است

خبالجبر در صنف اول گذشت مثالش چون خواهند که شش و ثلثان

را بر ده جزو از یازده جزو

قسمت کنند مخرج مشترک

میان هر دو کسری و سه

باشد پس حاصل ضرب

مقسوم در مخرج مشترک

دویست و بیست باشد

و حاصل ضرب مقسوم علیه

نیز در مخرج

مشترک سی باشد

مقسوم را

بر حاصل

مقسوم علیه

قسمت کنند

خارج و

القسمة و

ثلث

بود و

اینست

مطلوب

از

و شش دو جزو

تمت

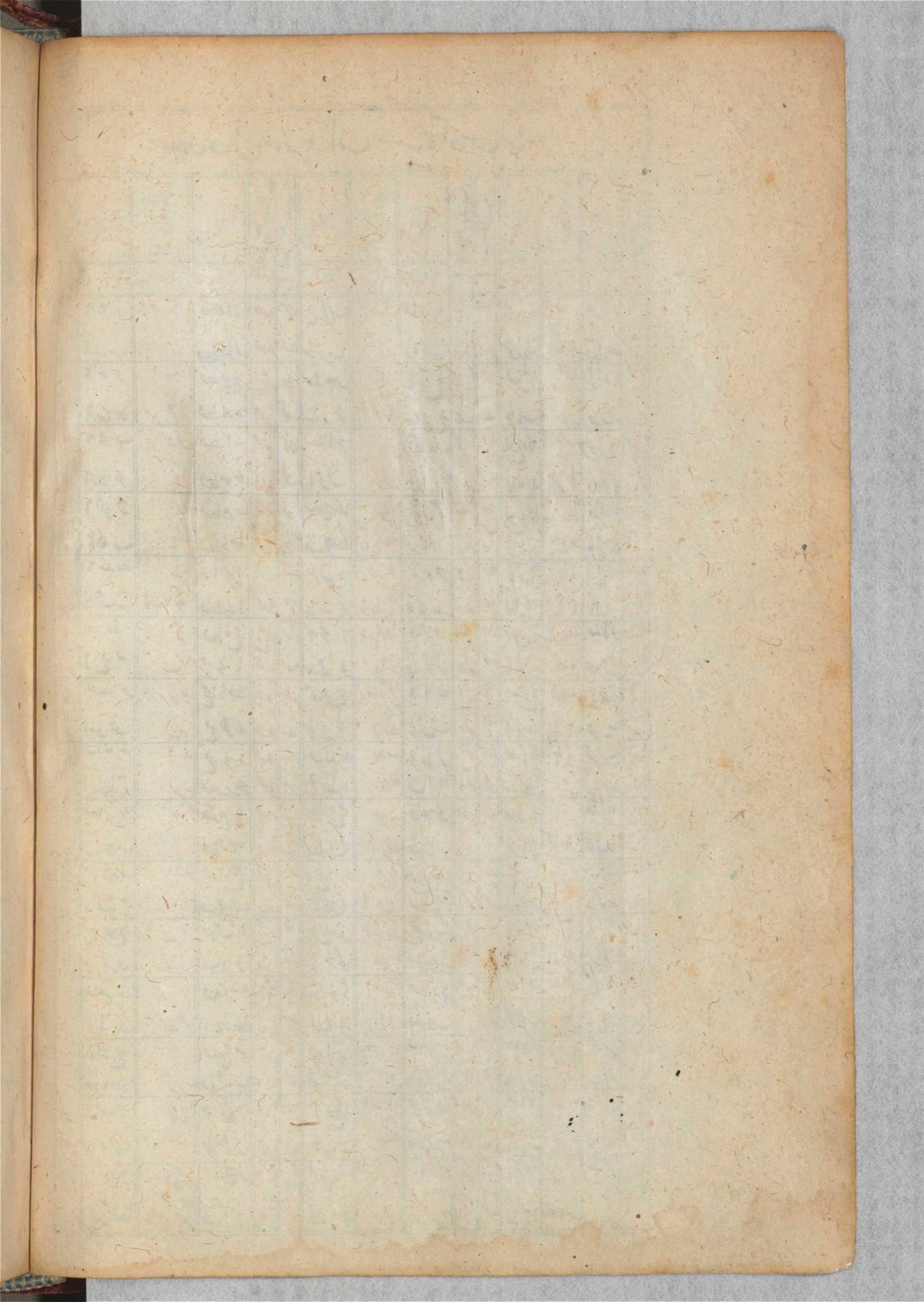
جزو افزایند

والله اعلم بالصواب

والیه المرجع

والمآب

تم

در معرفت سهام در جانب از جیب هر قوسی که خواهد تا سهم او معلوم
کند اگر آن قوس از صه درجه کمتر باشد از نود نقصان کند آنچه
بماند جیب او بیرون آورد واز بیفکند آنچه بماند سهم آن قوس باشد
مثال خواستیم که تا سهم ف درجه معلوم کنیم از نود نقصان
کردیم ماند ی جیب از ی له ح این را از شصت نقصان
کردیم ماند مط لد نه واین سهم باشد واگر قوس زیاده از نود درجه
باشد از و بیفکند آنچه بماند جیب او بگیرد و بر س افزاید آنچه شود سهم
آن درجه بود مثال خواستیم تا سهم صو معلوم کنیم صه از و
نقصان کردیم ماند و جیب او گرفتیم آمد و لح بر س افزودیم شد سو و لح
واین سهم صو باشد والله اعلم

در بیان اشتراک و بیان و تداخل و در بیان اعداد

هر دو عدد که فرض کنند غیر از واحد نیست خالی که اندکتر بیشتر را ناچیز میکند
یا نمیکند یعنی هرگاه که اندکتر را از بیشتر یکبار یا دو بار یا سه بار یا بیشتر نقصان کنند از
بیشتر چیزی باقی نمی ماند اگر باقی نمی ماند این قسم را متداخل میگویند همچنین که چهار
و هشت مثلا که چهار را دو بار از هشت نقصان کنند هیچ نماند و اگر اندکتر بیشتر را نا
چیز نمی کند ببینند که عدد دیگر هست غیر ازین دو عدد که هر دو عدد را ناچیز کند یا نه اگر هست
این هر دو عدد را متشارکان گویند که همچنین شش و هشت مثلا که شش هشت را
ناچیز نمی کند اما دو هم شش را ناچیز می کند و هم هشت را اگر خارج عدد دیگر نیست غیر از
واحد که این هر دو عدد را ناچیز کند این هر دو عدد را متباینان گویند همچنین که هفت
و هشت مثلا که هفت هشت را ناچیز نمی کند و هیچ عدد دیگر نیست غیر از واحد که هفت را و هشت را
ناچیز کند اینست طریق اعتبار نسبت میان دو عدد اما اگر عدد بسیار باشد و نسبت میان
ایشان خواهند که بدانند اول میان دو عدد اول ببینند که چه نسبت است اگر
مشترکان باشند یعنی عدد دیگر باشد که هر دو را ناچیز کند آن عدد را با عدد سیم
ببینند که چه نسبت است و همچنین تا آخر اگر با عدد آخر مشترکان باشند مجموع این عددها
مشترک باشند در آن عدد و همچنین در تداخل و اگر یکی ازین عددها با آن عدد که
در و مشترکند متباینان باشند مجموع این عددها متباین باشند مثال ـــــ
عددهای مشترک ١٦ ٢٠ ٣٦ ٤٢ اول و دوم یعنی شانزده و بیست مشترکند
در چهار یعنی چهار هر دو را ناچیز میکند پس چهار را با عدد سیم که سی و شش است
اعتبار کنند هر دو متداخلاند و باز چهار را با عدد چهارم که چهل و دو است اعتبار
کنند هر دو مشترکاند در دو و پس عددها مشترک باشند در دو مثال ـــــ
عددها متداخل ٣٦ ٩٠ ٣٠ مثال ـــــ عددهای متباین

۲۷ ۸۱ ۷۵ ۴۴ بیست وهفت وهشتاد و یکی باهم متداخلاند کمتر
را که بیست وهفت است تا سوم که هفتاد و پنج است اعتبار کنند مشترکاند
در سه یعنی سه هر دو را ناچیز میکند پس سه را با چهارم که که چهل و چهار است
اعتبار کنند متباین‌اند پس این عددها متباین باشند **در بیان مخارج کسرها**
مخرج کسر عددیست که کسر ازو صحیح آید همچنان که نصف که از دو صحیح می آید از برای
آنکه نصف دو یکی است و آن صحیح است واز چهار نیز صحیح می آید واز غیر چهار از
اعداد زوج چندان که باشد اما مخرج نصف را بر غیر دو اطلاق نمی کنند از برای
آنکه کمترین اعداد که ازو نصف صحیح آید دو است پس اول مخرجها دو باشد و نسبت
یکی بدو بنصف باشد و به ثلث باشد و هم چنین تا بعشر که نسبت یکی بعشر باشد و این
کسور نه گانه را یعنی نصف وثلث وربع وخمس وسدس وسبع وثمن وتسع وعشر که
مخرجهای اینها از دو است تا بعشر کسور تسعه منطقه گویند وامهات کسور نیز گویند
وهر کسری را که یکی ازین کسور تسعه تعبیر توان کرد آن کسر را منطق
گویند چنانکه از نصف تا بعشر واگر یکی ازین کسور تسعه تعبیر نتوان کرد
وآن کسر را اصم گویند هم چنانکه یکی را نسبت با یازده وپانزده که بغیر از یک جزو از
پانزده جزو یا یک جزو از سیزده جزو وبجزی دیگر تعبیر نتوان کرد وهر یک ازین
دو قسم کسر که منطق و اصم است بر چهار نوع است اول کسر مفردات همچو نصف
یا ثلث ویک جزو از یازده ویا یک جزو از سیزده جزو که جزو و دوم کسر مکررست
همچو دو ثلث وسه ربع ودو جزو از یازده جزو یا چهار جزو از نوزده جزو
سوم کسر مرکبست وآن آنست که کسری را بکسر دیگر عطف کنند همچو نصف وثلث یا سدس وعشر
وهم چو یک جزو از یازده جزو واز یک جزو از سیزده جزو چهارم کسر مضافست همچو نصف
وثلث ویک جزو از یازده جزو از یک جزو از سیزده جزو ومخرج کسر مفرد عدد اثنان

آن کسر است در واحد پس امثال تسع در واحد تسعه باشد و تسعه مخرج تسع
باشد و همچنین یک جزو از یازده جزو که مخرج کسر مکرر مخرج کسر منفرد است
همچو دو ثلث که مخرج او سه است و همچنین سه جزو از یازده جزو که مخرج
او یازده جزو است و مخرج کسر مضاف آن عددیست که از ضرب مخرجها
بعضی منفردات او در بعض حاصل شود همچو سدس عشر که مخرج او
حاصل الضرب مخرج سدس است که شش است در مخرج عشر که ده است
و آن شصت است و همچو یک جزو از یازده جزو و یک جزو از سیزده جزو که مخرج
او حاصل الضرب مخرج یک جزو از یازده جزو است که یازده است در
مخرج یک جزو از سیزده جزو که آن سیزده است و آن صد و چهل و سه است
اما مخرج کسر مرکب باعتبار مخرج چهار مفردات اوست اگر مخرجها مفرداتش
متداخل باشند مخرج از مفرد که بیشتر است مخرج نه است همچو ثلث و تسع که
مخرج ثلث سه است و مخرج تسع نه است و نه بیشتر است پس مخرج ثلث و تسع
نه باشد و اگر مخرجهای مفرداتش مشترک باشند در عددی ببینند که آن عدد
مخرج کدام کسر است از کسور نه گانه یا غیر کسور نه گانه اگر مخرج نصف است
مخرج اول در تمام مخرج دوم ضرب کنند و حاصل را در نصف مخرج سوم و حاصل را در
نصف مخرج چهارم و همچنین تا آخر و اگر مخرج ثلث است همچنین ثلث اول را در تمام
دوم و حاصل را در ثلث سوم و حاصل را ثلث چهارم و همچنین تا آخر و اگر مخرج ربع است
همچنین قیاس تا مخرج عشر که آخر مخرجهای نه گانه منطق است مثالش خواستند که مخرج
ربع و سدس و عشر بدانند مخرجها آن مفردات که چهار و شش و ده است شریک
یافتند که در دو که مخرج نصف است نصف چهار را که مخرج ربع است در شش که مخرج سدس است
ضرب کردند دوازده حاصل شود دوازده را در نصف ده که مخرج عشر است ضرب کردند شصت

حاصل

حاصل شود پس معلوم شد که شصت مخرج آن کسر مرکب است و اگر مخرجها مفردات
متباین باشند مخرج اول را در دوم ضرب کنند و حاصل را در سوم و حاصل را
در چهارم و همچنین تا آخر آنچه حاصل شود مخرج کسر مرکب باشد مثالش
خواستند که مخرج سبع و تسع و عشر بدانند مخرجها آن مفردات را که هفت و نه
و ده هست متباین یافتند اول را که هفت است در نه ضرب کردند شصت
و سه حاصل آمد آن شصت و سه را در ده ضرب کردند ششصد و سی حاصل شد
آن ششصد و سی مخرج آن کسر مرکب باشد و اگر مخرجهای مفردات بعضی
مشترک باشند و بعضی متباین با مخرج چهار مشترک عمل مشترک کنند چنانچه
از پیش رفت آنچه حاصل شود بضرورت میان مخرجها متباین خواهد بود چنانچه
در عمل متباین گذشته شد عمل کنند تا مطلوب حاصل شود مثالش خواستند
که مخرج سدس و سبع و عشر بدانند شش که مخرج سدس است و
ده که مخرج عشر است مشترک‌اند در دو که مخرج نصف است شش را
در ده یا نصف ده را در شش ضرب کنند و حاصل را که سی است و متباین است با هفت
در هفت ضرب کنند دویست و ده آید و آن مخرج کسر مرکب باشد و اگر مخرجهای
مفردات متماثل باشند یعنی مثل یک دیگر یکی از آنها اکتفا کنند هم چنانکه سدس
و سدس که مخرج هر دو شش باشد **فایده** کسور را در کتابت در زیر صحاح
ثبت کنند و مخرج کسور را در زیر کسور مثلا پنج و نصف را چنین ثبت کنند

٥ / ١ / ٢

و اگر با کسر صحیح نباشد در مکان صحیح صفری ثبت کنند بدین صورت

٠ / ١ / ٢

و در کسر مضاف هر مفردی را با کسر مخرجش ثبت کنند مثلا نصف سدس را
چنین ثبت کنند

٠ / ١ / ٢ / ١ / ٦

و ثلث خمس عشر را چنین ثبت کنند و از مخرج کسور را بکیرند و جمع

٠ / ١ / ٣ / ١ / ٥ / ١٥

و در کسر مخرجش را معلوم کنند
کنند و با مخرج ثبت کنند

مجموع ربع و سدس مثلا که مخرجش دوازده است و مجموع ربع و سدس از
دوازده پنج است پس آن پنج را با مخرج که دوازده است چنین ثبت کند والله اعلم

در استخراج جذر

چون خواهیم که جذر عدد صحیح بگیریم وضع جدول بکنیم همچنانکه در قسمت
صحاح معلوم شده است و مفردات عددی را که جذرش مطلوبست در مکانی
که مقسوم را می نهیم هم بآن موضع بنهیم و بر اول مرتبها عدد مجذور نقطه
نهیم و بر سوم و پنجم و همچنین بر بالا یک مرتبه نقطه می نهیم و یکی را میگذاریم تا آخر
بعد از ان بزرگتر مفردی طلب کنیم که چون او را در نفس او ضرب کنیم حاصل
الضرب را از صورتی که علامت آخرین بر بالا اوست یا از ان صورت و از صورتی
که بردست چپ علامت آخرین است توان انداخت که بردست چپ او صورتی
باشد چون چنین عددی مفرد دریابیم بر بالای علامت و در زیرش بمسافتی
که عمل مقتضی آن باشد بنهیم چنانکه می نهند و بالایین را در زیرین ضرب
کنیم حاصل الضرب را از صورتی که برابر علامت است یا از ان صورت و صورتی
که بردست چپ آن صورتست بیندازیم و فاصله بکشیم بعد از ان بالایین را بر
زیرین افزاییم و مجموع را بجانب دست راست یک مرتبه نقل کنیم تا برابر
صورتی واقع شود که بر بالایش علامتیست باز بزرگتر عددی مفردی بطلبیم که
کر چون اول را یکبار در منقول و یکبار در نفس او ضرب کنیم حاصل الضرب را از
صورتی که علامت پیشتر بر بالا اوست یا از آن صورت و از صورتی که بردست چپ
اوست بتوان انداخت چون چنین عددی مفردی بیابیم بر بالا علامت و در زیرش
بآن کیفیت که معلوم شده است بنهیم و بالایین را در منقول و در زیرین ضرب کنیم
چنانکه دانسته شد و همچنین عمل میکنیم تا بعلامت اولین برسیم و با آن نیز همین عمل کنیم

مجموع

مجموع اعدادی که بالار علامتها نهاده شده باشد جذر عدد مفروض باشد
مثالش خواستیم که جذر این عدد ۱۰۴۹۷۶ بیرون آریم
جدول بآن طریق که گفته شد وضع کنیم و مفردات را برابر اولهاء
آن جدول بنهیم و علامتها چنانچه از پیش گفته شد بدین صورت

	٥		٥		٥
١	٠	٤	٩	٧	٦
		١			

پس از آن بزرگتر مفردی طلب کنیم چنانکه گفته
شد و آن سه است آن را بر بالار آن علامت آخرین و
در زیرش بمسافتی که مناسب باشد بنهیم و سه را
در سه ضرب کنیم نه حاصل شود نه را از صورتی
که برابر علامت آخرین است و آن صفر است و
از دست چپ او و آن ده است نقصان کنیم
یکی باقی ماند و آن را در زیر صفر بعد از فاصله ثبت
کنیم و بالایی را بر زیرین زیاده کنیم و مجموع را یک مرتبه نقل کنیم تا بدین صورت
شود

	٣٠		٥		٥
١	٠	٤	٩	٧	٦
	١				
	٣				

بعد از آن بزرگتر مفردی دیگر چنانچه معلوم
شد بطلبیم و آن دو است و آنرا بر بالار علامتی که پیش از
علامت آخرین است و در زیرش چنانکه
ذکر رفت بنهیم و آن دو را در شش ضرب کنیم و حاصل را
از چهار که برابر اوست و از یکی که بر دست چپ چهار است
نقصان کنیم دو باقی ماند آن را در زیر چهار بعد از
فاصله ثبت کنیم بعد از آن دو را در دو ضرب کنیم و حاصل را
از نه که برابر اوست نقصان کنیم و باقی را در زیر نه بعد از فاصله
کنیم و بالایین را در زیرین زیاده کنیم و مجموع سطر زیرین را یک مرتبه نقل کنیم تا بدین صورت شود

	٣٠		٢٠		٠
١	٠	۴	۹	٧	۶
	١	٢	۵		
	٣		٢	۴	
		۶			
			۹		

بعد از ان بزرکتر مفردی بصفتی که معلوم
شده است بطلبیم وآن چهارست بر بالاء علامت
اول این ودر زیر شش چنانکه دانسته شد بنهیم و
و دورا اول در شش ضرب کنیم وحاصل را از
پنج که برابر اوست واز دو که بر دست چپ
پنج است نقصان کنیم بعد از ان چهار را
در چهار که بیک مرتبه پس از شش است ضرب کنیم وحاصل را از هفت که برابر اوست
واز یکی که بر دست چپ است هفت است نقصان کنیم یکی باقی ماند آنرا در زیر هفت
بعد از فاصله ثبت کنیم پس از ان چهار را در چهار که برابر اوست ضرب کنیم و
حاصل را از شش و از یکی که بر دست چپ شش است نقصان کنیم هیچ
باقی نماند بدین صورت

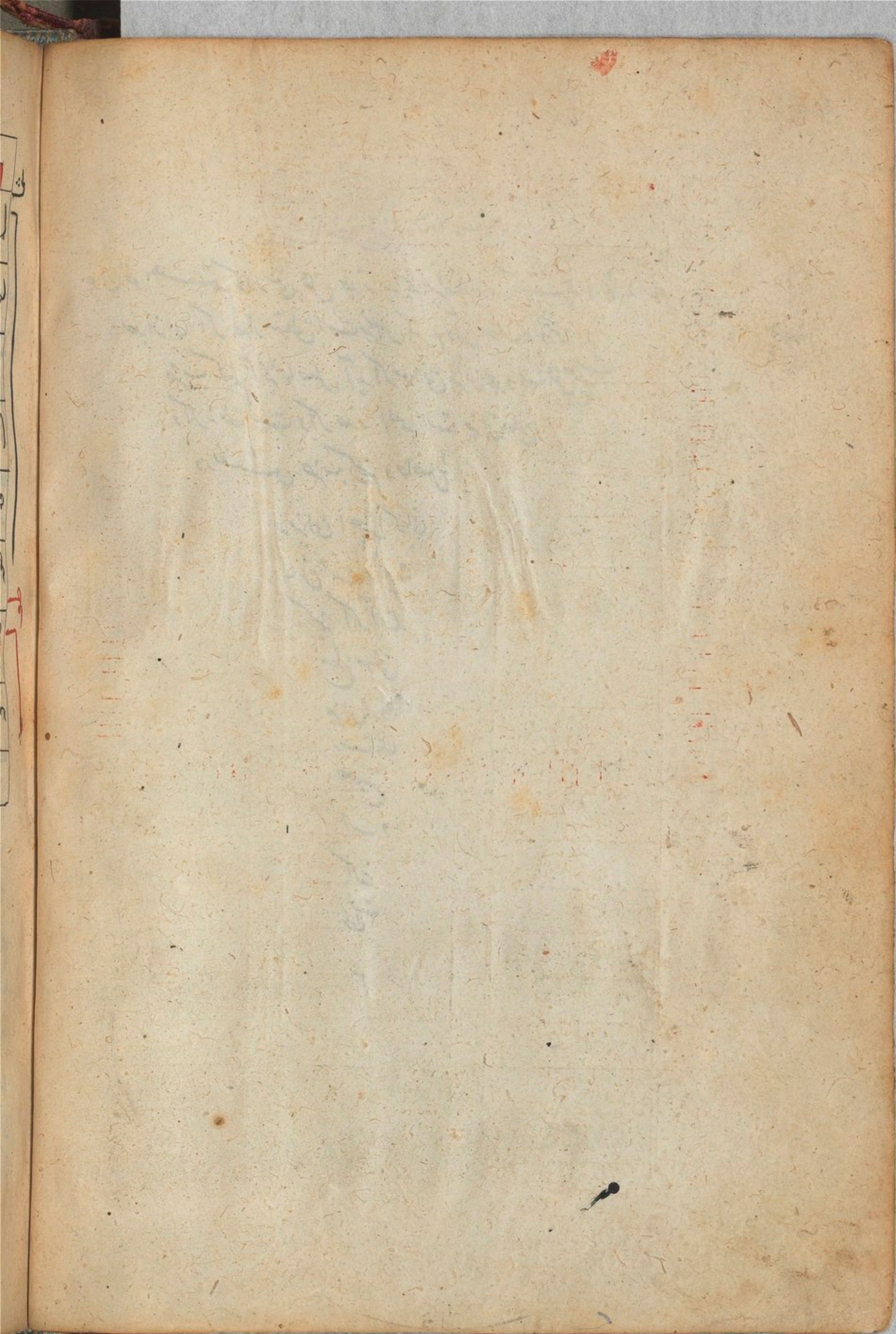
٢٠		٢٠			۴٠
١	٠	۴	۹	٧	۶
	١	٢	۵	١	
			١		
	٣		٢	۴	۴
		۶			
			۶		

وچون در زیر فاصلها چیزی نمی ماند معلوم
میشود که آن عدد مجذورست وآن عدد که بر
جدولست وآن ٣٢۴ جذر این عدد است
ومثل این عدد را منطق گویند واگر در زیر فاصلها
چیزی ماند آن عدد غیر مجذور باشد وآن را
اصم گویند و هرگاه که عدد اصم باشد عددی را که بر بالای علامت اولین است بر عددی
که زیر اوست زیاده کنیم و بر مجموع یکی بیفزاییم وآن عدد را که در زیر فاصلها باقی
مانده باشد باین مجموع نسبت دهیم آنچه از نسبت حاصل آید با عددی که بر بالای
جدولست جذر این عدد باشد بتقریب والله اعلم
تحقیق الحال

در شناختن میزان درستی جذر

جون خواهیم که درستی عمل جذر بدانیم میزان مجذور بگیریم و نگاه داریم
بعد از ان اگر جذر منطق است میزانش بگیریم وآن میزان را در نفس
ضرب کنیم آنچه حاصل آید اگر موافق میزان مجذور ست عمل صحیح است
و اگر نه خطا گشت و اگر جذر اصم است میزان خارج
در نفسش ضرب کنیم و حاصل را
بر میزان اجزا که باقی
مانده است زیادت
کنیم اگر آن
مبلغ موافق
میزان مجذور
ست عمل
صحیح
است و
اگر نه
خطاست
م

نقش

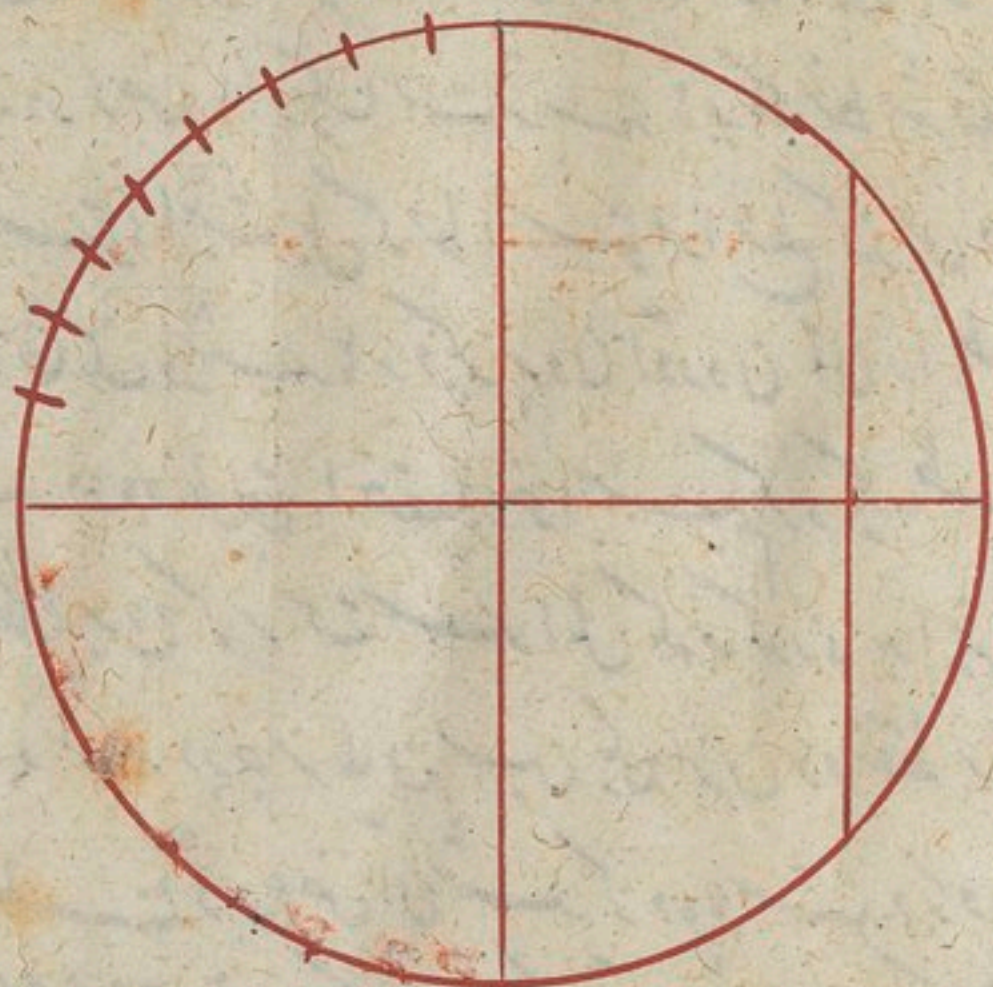
مغرب
عرض
جنوب
شمال
طول
مشرق
عرض
اسکندریه
قسطنطنیه
سیواس
مصر
بیت المقدس
دمشق
عدن
مکه
بغداد
نهروان
سومنات
اصفهان
شیراز
شبانکاره
یزد
هرمز
کرمان
طبس کیلکی
هراه
بلخ
مشرق
مغرب
جنوب
شمال
اصفهان
قبله

در معرفت جهت قبله بباید دانست که طول مکه از جزایر خالدات غربی
است و عرض از خط استوا کام اگر خواهیم که بدانیم که مکه از شهر شرقی است
یا غربی اگر شهر ما بیشتر بود شهر ما از مکه شرقی باشد و اگر کمتر بود مکه از ان شهر شرقی
بود و اگر طول مکه و طول شهر یکسان بوده دو شهر بر دایرهٔ معدل النهار بود و قبله خط
نصف النهار باشد و اگر عرض مکه بیشتر عرض بلد بود مکه از ان شهر شمالی بود و اگر کمتر بود
جنوبی باشد و اگر طول و عرض بلد کمتر از طول و عرض مکه باشد انحراف قبله در ان شهر
شرقی شمالی بود و اگر طول مکه کمتر بود و عرض بیشتر انحراف شمالی غربی بود اگر
عرض مکه کمتر از عرض بلد بود و طول بیشتر انحراف شرقی جنوبی بود و اگر طول و عرض
مکه کمتر از طول و عرض بلد بود انحراف غربی بود از جنوب اگر طول بلد و مکه یکسان
بود و عرض بلد بیشتر انحراف از خط نصف النهار جنوب بود و اگر عرض
کمتر بود در شمال **در معرفت سمت از ارتفاع از سمت** اسطرلابی
که دایرهٔ سموت بر او کشیده باشد آن را اسطرلاب مسمت خوانند و بعضی قسم
فوق الارض کشیده باشد و بعضی تحت الارض اگر فوق الارض کشیده باشد
درجهٔ افتاب بر مقنطرهٔ ارتفاع نهد و ببیند که بر کدام دایره افتاده است از دوایر
سموت که آن سمت ارتفاع باشد و ابتدای سمت از دایرهٔ سموت گیرد
و آن دایرهٔ بود که بنقطهٔ تقاطع افق شرقی و مدار راس الحمل گذشته باشد
و اگر سمت تحت الارض کشیده بود و عملش بر نظیر آفتاب باشد
و اگر جزو آفتاب میان دو خط افتد از دوایر سموت تعدیل
باید کرد چنانک در ان وقت مری راس الجدی بر ا ۶ ار مجره نشان
کنیم و آن را علامت اوسط خوانیم دیگر ۶ و آفتاب یا نظیرش بر خط دایره کمتر

نهیم و بر اجزا ارتفاع نشان کنیم و آن را علامت اول خوانیم و دیگر درجهٔ آفتاب
یا نظیرش بر خط سمت پشتر نهیم و مری نشان کنیم آن علامت دوم خوانیم پس
ضرب کنیم مابین اول و اوسط در اصل قسمت سمت و قسمت کنیم مابین علامت
اول و دوم خارج قسمه تعدیل باشد بر عدد سمت مکه افزائیم که سمت چندان بود و اگر
سمت معلوم بود جزو آفتاب یا نظیرش بنیم که بر چند افتاده است آن اجزا ارتفاع آن
قدر ارتفاع آن سمت باشد **در معرفت قبله** ششم درجهٔ جوزا یا پست و سوم از
برج سرطان بر منطقة البروج نشان کنیم و بر خط وسط السما نهیم و مری راس الجدی
بر اجزا ارتفاع نشان کنیم پس مابین طول مکه و طول بلد بدانیم و بقدر ما بین الطولین
مری بر اجزا ارتفاع مستوی بگردانیم پس نگاه کنیم تا ششم درجهٔ جوزا یا پست و سوم
درجهٔ سرطان بر چند افتاده است از دوائر سموت اگر سموت فوق الارض کشیده باشد
و نظیر جزو ما اگر سموت تحت الارض کشیده بود و آن قدر انحراف باشد از خط
نصف النهار و اگر طول شهر کمتر از طول مکه بود عنکبوت بر خلاف توالی بگردانیم و ابتدا
شمردن دائرهٔ سمت از خط نصف النهار باشد و اگر سمت فوق الارض کشیده باشد
و اگر تحت الارض کشیده بود ابتدا از خط نصف اللیل پس اگر طول مکه کم از طول بلد بود
انحراف شرقی جنوبی باشد و اگر بیشتر بود شرقی جنوبی و چون انحراف و جهت انحراف
معلوم شد و خواهیم تا قبله بدانیم و ببینیم تا بر چند افتاده است از دوائر سموت اگر فوق
الارض کشیده بود و نظیر جزو آفتاب اگر تحت الارض کشیده باشد آنگاه عضاده بر
مثل عدد سمت نهیم از اجزاء ارتفاع اگر ارتفاع شرقی بود از
جانب شرق و اگر غربی بود از جانب غرب و در آن زمان اسطرلاب
بنسبت الرصد بنهیم یعنی شیب اسطرلاب بر بالا کنیم و چنان راست
کنیم که سایهٔ لبنه بر نفس عضاده افتد راست در آن زمان از خط

در هر وقت که ارتفاع را باید
آفتاب بگیریم و جزو آفتاب ... بر
ارتفاع نهیم

نصف النهار بقدر انحراف مری عضاده ازان اجزا ارتفاع بشماریم و سر
مری عضاده بروی نهیم که سر عضاده خط قبله باشد والله اعلم

در معرفت قبله بطریق دایرهٔ هندی

بیرون آوردن خط نصف النهار را طریقهاست وما درین مختصر بریک طریقه که
آن را هندی خوانند اختصار کنیم واین طریق آنست که موضعی را از زمین راست
کنیم و هموار چنانک دروی هیچ ناهمواری نماند اگر پارهٔ آب برروی او
ریزی از همه جوانب برود پس بر زمین بهر اندازه که خواهیم دایرهٔ کشیم و
بر مرکز مقیاسی نصب کنیم راست و سر تیز چنانک عمود باشد برین زمین و طریق دانستن
آن که این مقیاس عمودست آنست که میان سر مقیاس و محیط دایره بپر
موضع نگاه کنیم اگر همه بعد یکسان نباشد مقیاس بدان جهت میل دارد
که کوتاه ترست پس چون مقیاس نصب کردیم سایهٔ مقیاس را پیش از زوال
وقت که هنوز سر سایه در اندرون دایره نیفتاده باشد گوش میداریم چون بمحیط
دایره رسد در جهت مغرب بران نقطه که سر سایه است از محیط دایره نشان کنیم
و پس از زوال گوش میداریم تا سر طرف ظل دیگر باره بمحیط دایره رسید
در جهت مشرق چون رسید بران نقطه نشانی کنیم پس میان هر دو علامت
خطی مستقیم بکشیم پس این خط را بدو نیم راست کنیم و میان منتصف خط و
مرکز دایره خطی مستقیم بکشیم و در هر دو جهت برا استقامت بیرون کشیم
آن خط نصف النهار بود پس یک نیمه دایره را شرقی یا غربی را بدو نیم کنیم و
میان آن نقطه که بر نیمه جای بود و میان مرکز دایره خطی مستقیم بکشیم و بر
استقامت در دیگر جهت بمحیط رسانیم این خط خط مشرق و مغرب بود
وازین شکل صورت دایرهٔ هندی پیدا شود برین مثال

چون دایرهٔ عظیم توهم کنیم بسمت سر ما بگذرد و بسمت سر اهل مکه برسد این
دایره هر اینه افق را بر دو نقطه متقابل قطع کند آن نقطه تقاطع را که در جهت
سمت قبله است سمت قبله خوانند و میان سمت قبله و آن نقطه که بوی نزدیکترست
از دو نقطه شمال و جنوب قوسی بود از دایرهٔ افق آن را انحراف قبله خوانند
و میان سمت و نقطه مغرب قوسی از افق آن را تمام انحراف خوانند اگر بلد او از
مکه شرقی بود و اگر غربی بود میان سمت و نقطهٔ شرقی تمام انحراف باشد و انحراف
را نیز سمت قبله خوانند و چون خواهیم که سمت قبله در هر شهر که باشد بدانیم حاجتمند
باشیم اولا بدانستن طول آن شهر و طول مکه و عرض آن شهر و عرض مکه و چون
طول و عرض هر دو بدانستیم بنگریم اگر در طول یکسان باشند و در عرض مختلف سمت
قبله بر خط نصف النهار باشد و اگر عرض بیش از عرض مکه باشد سمت قبله جنوب باشد و اگر
عرض مکه بیش از عرض بلد باشد سمت قبله در جانب شمال باشد و اگر عرض هر دو جنبه یک دیگر باشد
اما در طول مختلف باشند بعضی چنین گمان برند که سمت قبله بر خط مشرق و مغرب بود و چنان نیست

زیرا که خط مشرق و مغرب یک شهر در استقامت خویش بخط مشرق و مغرب
آن دیگر شهر که در عرض با او یکسان نیست نرسد زیرا که خط مشرق و مغرب بر
موازات خط استوا نیست بل که خط استوا را قطع کند پس در آن شهر سمت
بیرون باید آورد چنانکه در شهرها دیگر بیرون آوردن آن را طریقها بسیار
و درین مختصر در دو طریق اختصار خواهیم کرد یک طریق آنست
که آن جزو را از فلک بروج که بر سمت سر اهل مکه بر گذرد بدانیم و آن هشتم درجه
جوزا است و بیست و سوم درجه سرطان پس یکی ازین دو نقطه بر خط وسط السما
نهیم بر اسطرلابی که بر عرض آن شهر کرده باشند و بر وی علامتی کنیم
پس عنکبوت را بناحیت مغرب گردانیم اگر آن شهر از مکه شرقی بود
بقدر تفاضل که میان طول آن شهر و میان طول مکه است از اجزا مجره
پس بآن جزو نگریم که بر خط وسط السما بوده است تا کجا افتاده است و بر
کدام مقنطره ارتفاع است بر هر کدام که باشد آن مقدار باشد که چون
آن جزو حذای ارتفاع کند بر سمت سر اهل مکه باشد پس نگاه کنیم تا آفتاب
بآن جزو رسد از فلک بروج و در آن روز گوش داریم تا ارتفاع غربی
آفتاب بآن مقدار رسد که دانسته ایم پس در آن لحظه آفتاب بر سمت اهل
مکه باشد پس مقیاسی بر زمین فرو بریم چنانکه شرط است و بر ظل آن مقیاس
خطی بکشیم از اصل مقیاس تا بطرف ظل سمت قبله آن باشد و اگر تفاضلی را
که میان طول مکه و آن شهر است ساعات کنیم چنانکه هر پانزده درجه را یک ساعت
گیریم و هر پانزده دقیقه یک دقیقه ساعتی الجمله از ساعت و کسور او حاصل آید
یاد داریم و چون آفتاب بدان درجه که بر سمت سر بکیان گذرد تحویل کند و در آن
روز از سمت سر ما در گذرد و آن ساعت و آن دقایق که یاد داشته ایم بگذرد بسمت

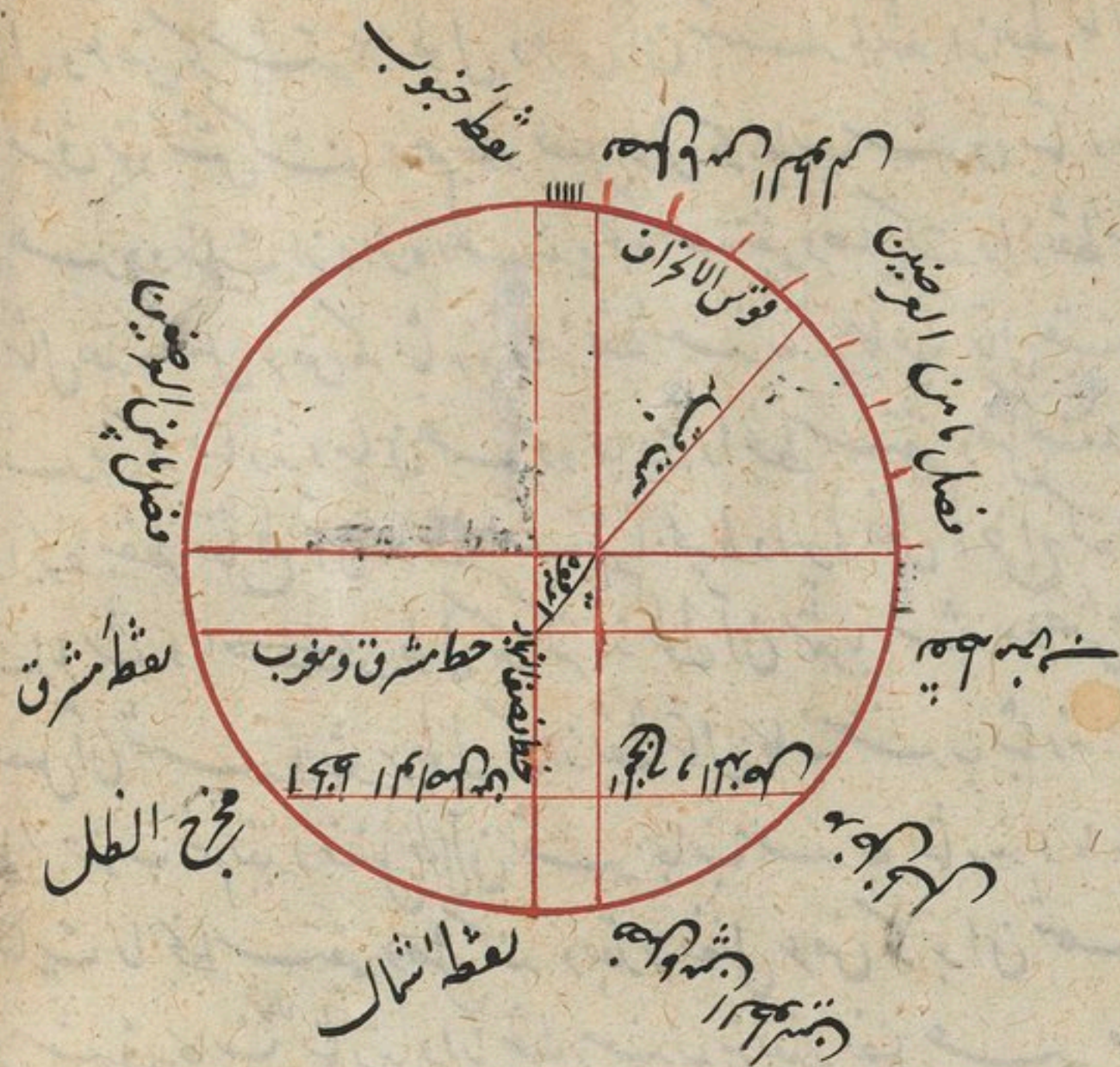
هر یکی آن رسیده باشد پس در آن لحظه ظل مقیاس را گوش داریم خاتک گفتیم
و طریق دوم آنست که خط نصف النهار بیرون آوریم خاتک گفتیم و آن خط را
بهر مقداری که خواهیم باقسام متساوی کنیم بعدد اجزاء تفاضل که میان
عرض مکه و عرض آن شهرست که میخواهیم و اگر با آن اجزا کسرها باشد بر آن خط
بنسبت آن کسر زیادت کنیم پس از طرف آن خط خطی بیرون آریم که بر وی
عمود باشد اگر عرض آن شهر بیش از عرض مکه بود از طرف جنوبی بیرون آریم
و اگر عرض کم از عرض مکه بود از طرف شمالی او بیرون آریم و از نقطه اتصال
در گیریم و بآن مقدار که خط نصف النهار را قسم کرده ایم این خط قایم را بر خط
نصف النهار باقسام کنیم و بعدد اجزا تفاضلی که میان طول مکه و طول
آن شهرست ازین انقسام بگیریم آنجا که بدو رسد علامتی کنیم پس میان این
علامت و طرف دیگر از خط نصف النهار خط مستقیم بکشیم تا شکل مثلثی قایم
الزاویه حاصل شود این خط ثالث بر سمت قبله بود و مثال این آنست
که ما خواستیم که سمت قبله بسمرقند بدانیم طول سمرقند از ساحل طلب کردیم هشتاد
و هشت درجه و بیست یک دقیقه یافتیم و طول مکه شصت و هفت درجه و بیست
صفر دقیقه پس کمتر از بیشتر نقصان کردیم تفاضل ماند بیست و یک درجه
و بیست دقیقه پس عرض سمرقند طلب کردیم چهل درجه و صفر دقیقه یافتیم
و عرض مکه بیست و یک درجه و بیست دقیقه است پس اقل از اکثر نقصان کردیم
تفاضل ماند هیجده درجه و چهل دقیقه پس خط نصف النهار بیرون آوردیم
و بهیجده قسم متساوی و ثلثان قسمی کردیم پس از سر طرف این خط خطی بر
وی قایم کردیم بسبب آنک عرض سمرقند بیش از عرض مکه است پس از آن جا
که نقطه اتصالست ازین خط هم بآن مقدار اول بنسبت و یک قسم و ثلث قسمی

باز کردیم و بر منتهی این قسم نشانی کردیم و میان این نشان و طرف دیگر از خط
نصف النهار مستقیم کشیدیم و آن خط خط سمت قبله سمرقندست و این طریقه
تقریبی است و طریقه اول بتحقیق نزدیک ترست و این طریقه در شهری که عرضش
چند عرض مکه باشد نرود اینست تمامت آنچه خواستیم که درین باب بیان
کنیم و الله اعلم و این صورت سمت قبله سمرقندست

خط نصف النهار

طریقی دیگر در بیرون آوردن سمت قبله

هرگاه که طول و عرض مکه کمتر از طول و عرض شهری باشد که سمت قبله
او خواهند که بدانند دایره هندی از نقطه جنوب تا بنقطه مغرب نود بخش
کنند و بقدر فصل ما بین الطولین بجانب مغرب بشمارند و از نقطه شمال تا بنقطه
مغرب نیز نود بخش کنند هم بقدر ما بین الطولین بشمارند و ما بین هر دو نهایت را از دایره
هندی بخط مستقیم وصل کنند و از نقطه مغرب بجانب جنوب بقدر فصل ما بین العرضین
بشمارند و از نقطه مشرق هم بجانب جنوب بقدر ما بین العرضین بشمارند و ما بین هر دو
نهایت را بخط مستقیم وصل کنند پس بضرورت هر دو خط مستقیم که ما بین هر یک
ازین دو نهایت وصل کرده باشند تقاطع کنند بعد از ان از مرکز دایره
خطی اخراج کنند بنقطه تقاطع این دو مستقیم تا بمحیط دایره این خط بر سمت قبله باشد

و اگر طول و عرض مکه بیشتر از طول و عرض آن شهر باشد از نقطهٔ شمال
تا نقطهٔ مشرق بنود بخش کنند و هم بقدر فضل طول مکه بجانب مشرق بشمارند
و میان هر دو نهایت از دائره هندیه بخط مستقیم وصل کنند و از نقطهٔ مشرق
بجانب شمال بقدر فضل عرض مکه بشمارند و از نقطهٔ مغرب هم بجانب شمال بقدر
فضل عرض مکه بشمارند و میان هر دو نهایت را بخط مستقیم وصل کنند و از
مرکز دایره بنقطهٔ تقاطع آن دو خط مستقیم تا بمحیط دایره خطی اخراج کنند این
خط قبله باشد و اگر طول مکه کمتر از طول آن شهر باشد و عرضش بیشتر
بقدر فضل آن شهر ~~باشد~~ بر طول مکه از نقطهٔ شمال بجانب مغرب بشمارند و
از نقطهٔ جنوب هم بقدر فضل طول آن شهر بجانب مغرب بشمارند و ما بین
هر دو نهایت را بخط مستقیم وصل کنند و بقدر فضل عرض مکه بر آن شهر
از نقطهٔ مشرق بجانب شمال بشمارند و از نقطهٔ مغرب نیز بقدر فضل عرض
مکه بجانب شمال بشمارند و میان هر دو خط را بخط ~~را بخط~~ مستقیم وصل کنند و
از مرکز دایره بنقطهٔ تقاطع تا بمحیط دایره + خطی اخراج کنند آن خط بر سمت قبله
باشد و اگر طول مکه بیشتر از طول آن شهر باشد و عرضش کمتر بقدر
فضل طول مکه بر آن شهر از نقطهٔ جنوب و نقطهٔ شمال بجانب مشرق بشمارند
و بقدر فضل عرض آن شهر بر عرض مکه از نقطهٔ مشرق و مغرب
بجانب شمال بشمارند و باقی عملها همچنانچه مکرر ذکر کرده شد بکنند تا سمت قبله
معلوم شود طول مکه از جزایر خالدات ۷۷ درجه است و سدس درجه
یعنی ۱۰ دقیقه و عرض مکه ۲۱ درجات و ثلثان درجه یعنی ۴۰ دقیقه
طول ابرقو از جزایر خالدات ۸۷ درجه است و سدس درجه ۰ عرضش ۳۱
درجات و نصف درجه یعنی ۳۰ دقیقه هده الداع

مربعی متساوی الاضلاع از برنج یا از چوب بسازند و طول و عرض آن قسمت کنند
چنانک اضلاع متساوی با یکدیگر باشد پس بر یک ضلع درجات عرض بنویسند و در
ضلع دیگر درجات طول بعد از آن مکه را در خانه که التقاء لب عرض و عز طول باشد
رقم زنند پس اسم شهری که سمت قبلهٔ او خواهند دانست که در خانه که التقاء طول
و عرض او باشد وضع کنند بعد از آن شهر مطلوب را مرکز دایره سازند و
نقطهٔ شمال و جنوب و خط نصف النهار تعین کنند و لوح را بدان هیات وضع
کنند پس بنگرند که مکه در کدام ربعست یعنی اگر طول و عرض شهر مطلوب زیاده از طول
و عرض مکه باشد سمت قبله در ربع غرب جنوب بود و اگر کمتر بود در ربع شرق شمال
باشد و اگر طول کمتر و عرض بیشتر در ربع شرق جنوب باشد و اگر طول بیشتر و عرض کمتر در ربع
غرب شمال بود امتحانش مربعی سه در سه متساوی الاضلاع کشیدیم و آغاز درجات

عرض از قه وطول از کح کردیم پس مکه را در جدول لب آ عرض و عز
طول رقم زدیم و شیراز را مثلا در جدول لب عرض و کح طول
مسطور کردیم پس او را مرکز دایره ساختیم و نقطه شمال و جنوب تعیین
کردیم و معلوم کردیم که مکه از شیراز در ربع غربی افتاده است بدان واسطه
که طول و عرض شیراز بیشتر از طول و عرض مکه بود افتاده است والله اعلم

المغرب

لط	لح	لز	لو	له	لد	لج	لب	لا	ل	کط	کح	کز	کو	که
ع	له	لد	لج	لب	لا	ل	لط	کح	کز	کو	که	کد	کج	لب
عا	ما													
عب	مب													
عج	مج													
عد	مد													
عه	مه													
عو	مو													
عز	مز													
عح	مح													
عط	مط													
ف	صه													
فا	صا													
فب	صب													
فج	صح													

شمال
جنوب

المشرق

فصل استخراج طول یزد قط کہ عرضش لا ل طول مکه عز کہ

بیان طول مکه و بلد یزد س کہ جیبش سح لط عرض مکه کا ام تمام

عرض سح ک جیبش نه مه لط این جیب را دران منحط ضرب کردیم ه

آمد ا اله لو ح قوسش با ح کر تمام او تا ربع دور عح نا لح این بعد سمت راس

مکه است از افق یزد جیبش نح نط این جیب عرض مکه را که بود لا ک طح

بران جیب منحط قسمت کردیم آمد لک لد م قوسش گرفتیم بود لد و یو این

قوس اختلاف بود این را بر تمام عرض یزد که بود نح ل زیادن کردیم شد

ف لو س جیبش نط نا مت این در جیب بعد سمت الراس مکه از

افق یزد ضرب کردیم منحط حاصل آمد نح د مه لو قوسش گرفتیم بود عه لا ث این

ارتفاع سمت الراس مکه باشد ببلد یزد تمامش ند لنح جیبش مه لح لد ا انگاه

مقدار ا اله لوح بران منحط قسمت کردیم بیرون

آمد مد مت ح قوسش ح ح ح و

این بعد سمت قبلهٔ یزد است

بتحقیق از جنوب جهت مغرب

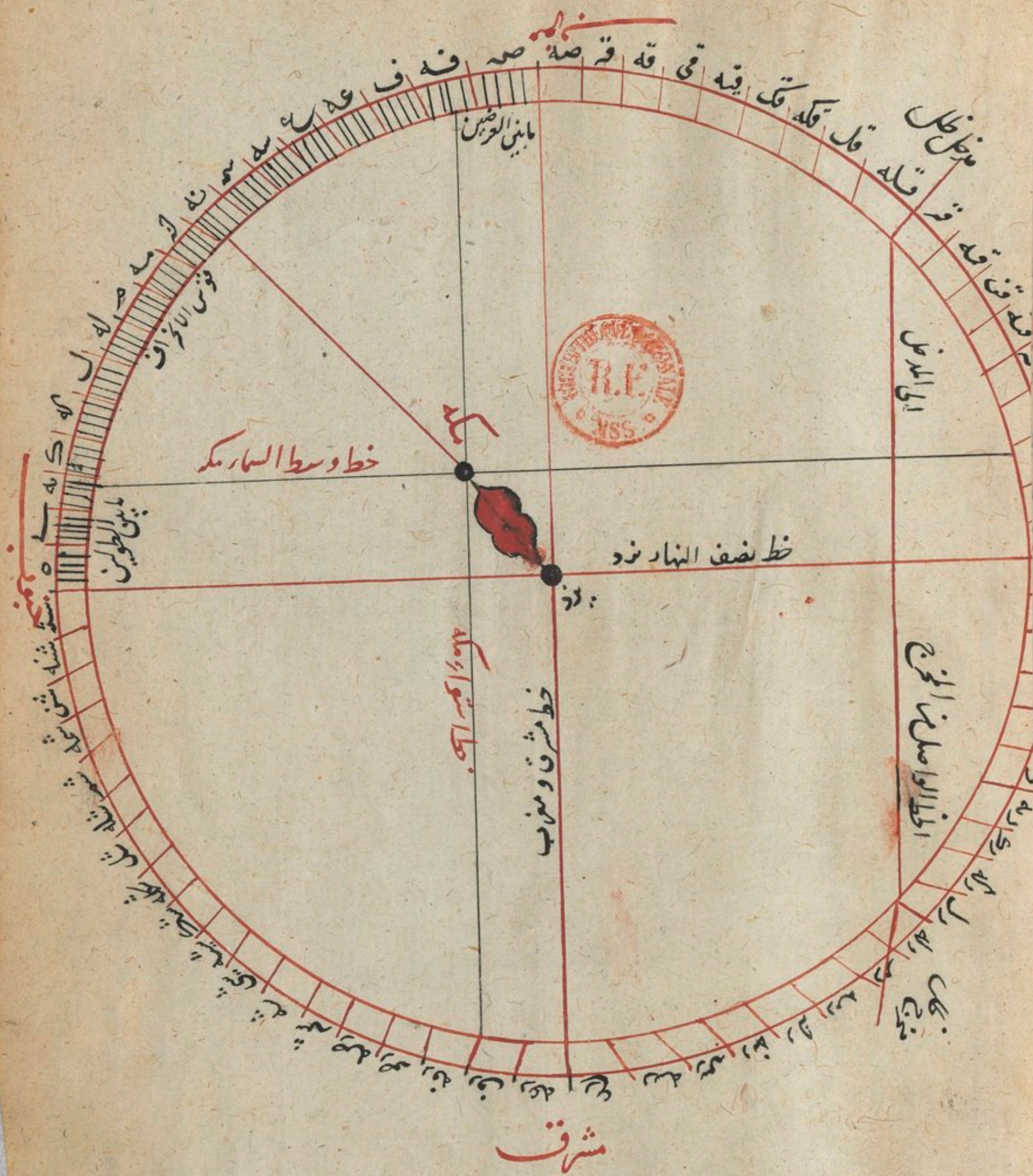
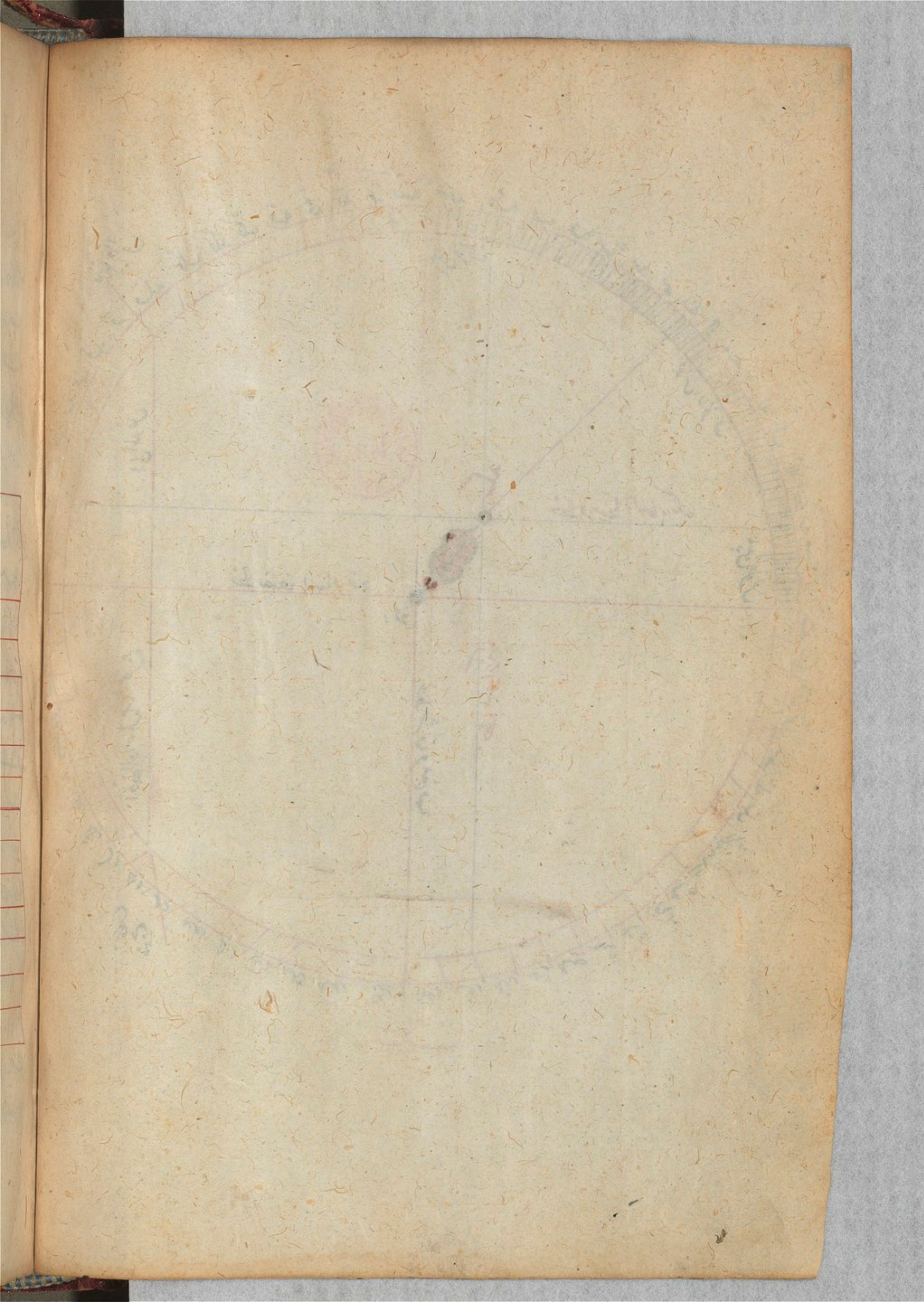
بدان سبب که طول یزد بیشتر

از طول مکه است و

قوس اختلاف کمتر

از عرض یزد

والله

اعلم

مغرب

مابین العرضین

قوس الانحراف

مابین الطولین

خط وسط السماء مکه

مکه

خط نصف النهار نزد

نزد

خط استواء مکه

خط مشرق و مغرب

اول الدرج

الخط الواصل بین الموضع

جنوب

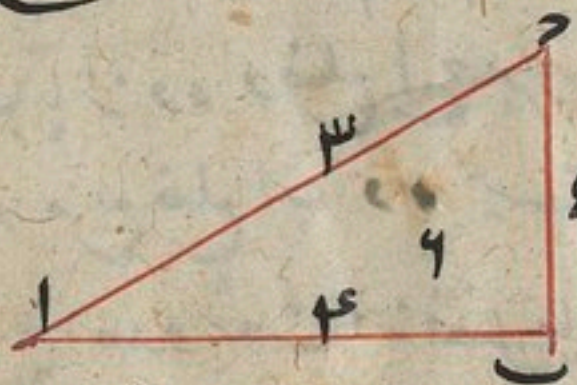
مشرق

بسم الله الرحمن الرحیم وبه نستعین

سپاس و ستایش خدای را جل جلاله که وجود جهان از آثار جود اوست جوادی که فیض
جود از اسرار وجود اوست خالق جسم وجان و رازق انس و جان مبدع احداث
واعیان و مخترع اشکال والوان و درود و صلوات الهی و آفرین و تحیات
نامتناهی بر خلاصهٔ موجودات و زبدهٔ کاینات محمد مصطفا صلی الله علیه وسلم
واشیاع واتباع او وبعد این مختصریست در علم مساحت نام او درج
الجواهر و برج الزواهر که از بهر خزانهٔ معمورهٔ خداوند امیر کبیر
اسفهسالار عالم عادل منصور محسن مفضل مکرم مقبل مؤید مظفر فخر الدولة
والدین حسام الاسلام المسلمین قامع الکفرة والمشرکین ملک ملوک الامراء
فی العالمین پهلوان جهان صاحب قران آفاق اکرم الخلق علی الاتفاق
اعظم تاریک ابو بکر ظهیر امیر المؤمنین ابد الله دولته و اقباله ساخته شد
و بهمایون حضرت بزرگوار وی فرستاده شد و مبنی این کتاب بر مقدمه و سه
قسم نهاده هر قسمی مشتمل بر چند قاعده و هر قاعدهٔ بر چند فصل
مقدمه در ذکر اسامی و الفاظی چند که مصطلح اهل این صناعت است
قسم اول در مساحت بسیطها مسطح و دران چهار قاعده است
قاعدهٔ اول در مساحت مثلثات قاعدهٔ دوم در مساحت مربعات
قاعدهٔ سوم در مساحت مدورات قاعدهٔ چهارم در مساحت اشکال
کثیرة الاضلاع قسم دوم در مساحت مجسمات و دران مقدمه و چهار قاعده
است مقدمه در اسامی مجسمات و رسوم آن قاعدهٔ اول در مساحت
مربعات مجسمه قاعدهٔ دوم در مساحت مدورات مجسمه قاعدهٔ سوم در مساحت
منشورات مخروطات قاعدهٔ چهارم در مساحت مجسمات کثیرة الاضلاع

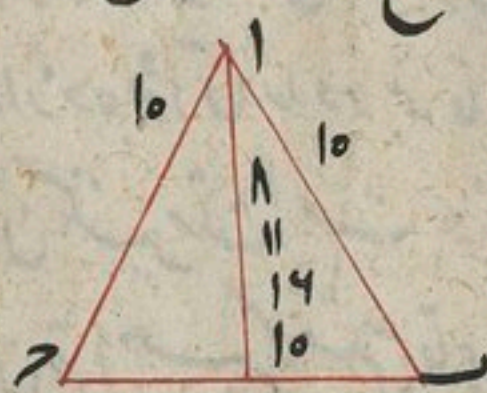
ومرکبات قسم سوم در مساحت زمینها و کوهها و چاهها و دانستن
مقدار النهار عمارت با ستیفا و نوادر این علم از قسمت زمینها و غیر آن
و درین مقدمهٔ و چهار قاعده است مقدمه در ذکر معیار قامان و
حساب قاعدهٔ اول در مساحت زمینها و پیمانها و جریبها قاعدهٔ دوم
در مساحت کوهها و چاهها قاعدهٔ سوم در دانستن مقدار آلت
عمارتها با ستیفا قاعدهٔ چهارم در نوادر این حکم از قسمت زمینها و غیر
آن و این کتابیست که باختصار و ایجاز لفظ مشتملست بر جملهٔ مباحث این فن
چنانچه پیشتر کتاب این صنعت باضافت با این قاصر و ناقص بود و مبتدی
و منتهی ازین کتاب مستفید و بوی محتاج باشند خدای تعالی بمن الکمال
از بارگاه جهان پناه این صاحب قدران مکفوف داراد و دست حوادث از
دامن جلالش مقصور و مصروف بالنبی و آله اجمعین مقدمهٔ اول
در ذکر اسامی و الفاظی چند که مصطلح اهل این صناعت است نقطه چیزیست
که اورا جزو نیست خط طولیست بی عرض یعنی درازی تنها خط مستقیم
یعنی راست کوتاه‌تر خطی بود که میان دو نقطه پیوندد زاویه آن بود که چون
دو خط نه براست بهم رسند زاویه میان ایشان حادث گردد بسیط مسطح آن
بود که اورا درازی و پهنا بود و بس و بسیط مستوی آن بسیط بود که خطها که در
وی فرض کنی همه در مقابل یکدیگر باشند و به نشیب تر و فراز تر نباشند
و شکل آن بود که وی را یک یا بیشتر گرد بر آمده باشد دایره سطحی بود که بیک
خط گرد وی بر آمده و در میان او نقطه چنانکه هر خط از وی بخط پیرامن کشی
جمله برابر هم باشند و خط پیرامن را محیط خوانند و نقطه میانین را مرکز خوانند
قطر دایره آن خط باشد که بر مرکز دایره بگذرد و در دو جهت بمحیط پیوندد و خط دایره را

بدو نیم کند • و قوس دایره پاره از محیط دایره باشد • و وتر خطی مستقیم بود که
میان دو طرف قوس پیوندد • و سهم خطی مستقیم بود که از میان قوس بمیان
وتر آید و این خط را جیب معکوس خوانند • و جیب مستوی هر قوس نیمهٔ
وتر ضعف آن قوس بود • قطعهٔ دایره شکلی باشد قوسی از دایره و خطی
مستقیم بروی محیط کشته • و قطاع دایره شکلی بود و خط مستقیم و قوسی
از دایره بروی محیط کشته • زاویهٔ قائمه آن زاویه باشد که از قیام خطی بر خطی
بی میل حادث شود • زاویهٔ حاده آن باشد که کوچکتر از قایمه بود • زوایهٔ منفرجه
آن باشد که بزرگتر از قایمه باشد **مثلث** شکلی باشد سه خط بروی محیط •
مثلث متساوی الاضلاع آن بود که هر سه ضلع او متساوی باشد • مثلث
متساوی الساقین آن بود که دو ضلع او برابر یکدیگر باشند و بس • مثلث
مختلف الاضلاع آن بود که هیچ یک از ضلع او مساوی نباشند با یکدیگر **مربع**
شکلی بود که چهار خط بروی محیط بود • مربع متساوی الاضلاع آن مربع
باشد که هر چهار ضلع وی متساوی باشند و زوایهای چهارگانه قائمه بود • مربع
مستطیل آن بود که هر دو ضلع از مقابل وی مساوی یکدیگر باشند • مربع
معین آن بود که متساوی الاضلاع بود اما نه قایم الزوایا • مربع شبیه معین آن
بود که هر دو ضلع و دو زاویه از آن که در مقابل یکدیگر متساوی باشند
اما نه مساوی الاضلاع و زوایا باشد • مربع منحرف مربعی بود و هر چهار ضلع وی
نامتساوی و آن را مختلف الاضلاع نیز خوانند و هر شکلی که ضلع وی بیش از چهار
بود آن را کثیر الاضلاع خوانند همچون **مخمس** که وی را پنج ضلع بود • **مسدس**
که وی را شش ضلع بود **مسبع** که وی را هفت ضلع بود **مثمن** که وی را هشت ضلع
بود **متسع** که وی را نه ضلع بود **معشر** که وی را ده ضلع بود و از این اشکال هر چه

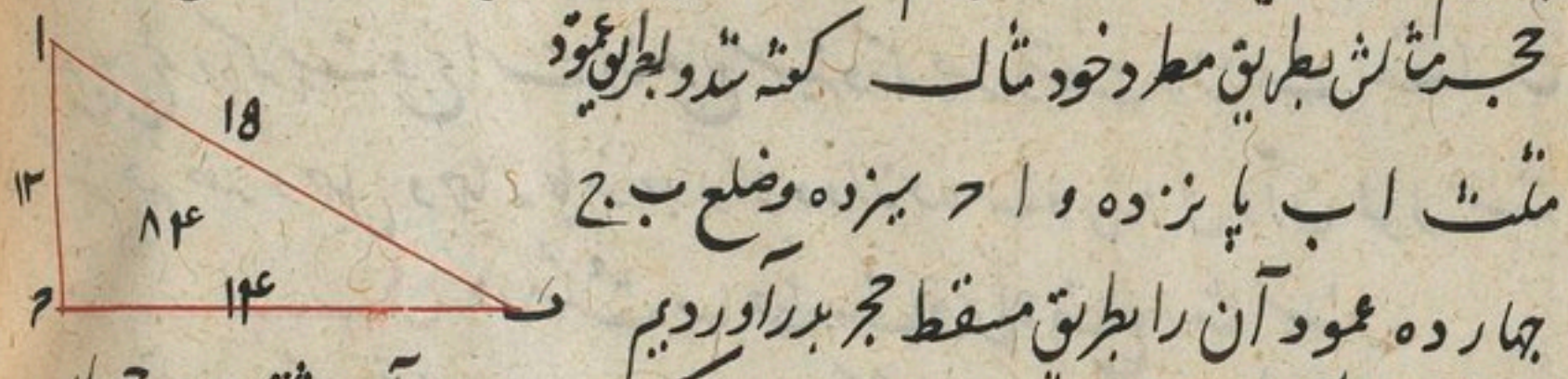
جمله اضلاع مساوی بود آن را متساوی الاضلاع خوانند و هرچه نه چنین بود
مختلف الاضلاع خوانند **قاعدهٔ اول** در مثلثات مساحت انواع
مثلثات بحسب اضلاع سه قسم است چنانچه در مقدمه یاد کردیم متساوی
الاضلاع و متساوی الساقین و مختلف الاضلاع و همچنین بحسب زوایا سه
قسم است قایم الزوایا و حاد الزوایا و منفرج الزوایا **مثلث** قایم الزوایا آن
مثلث بود که یک زاویهٔ قایمه در وی بود و خود بیش از یکی ممکن نبود **مثلث** حاد الز
وایا مثلثی بود که هر سه زاویهٔ او حاده باشد **مثلث** منفرج الزوایا مثلثی بود
که در وی یک زاویه منفرجه باشد و بیشتر از یکی خود ممکن نبود **فصل**
باید دانست که عمود مثلث خطی بود مستقیم که از قاعدهٔ وی بزاویهٔ برابر قاعده
پیوسته باشد و قاعدهٔ مثلث در مثلثهای متساوی الاضلاع و مختلف الاضلاع
هر آن ضلع باشد که از وی خط مستقیم بزاویه برابر وی بر زند و
قاعدهٔ متساوی الساقین آن خط بود که میان دو ساق و مثلث پیوسته باشد
فصل در مساحت مثلثات بطریقی مطرد در جملهٔ انواع از
مقدار اضلاع سه گانه با هم جمع کنند و نیمهٔ آن برگیرند و فضل میان آن و هر یکی
از اضلاع بگیرند و هر سه فضل را در یکدیگر ضرب کنند و در نیمهٔ مجموع اول
زنند و او را جذر بگیرند تکسیر آن مثلث شود **مثالش** مثلث ا ب ج
ضلع اب از وی چهار و ضلع اج سه
و ضلع ب ج پنج اضلاع سه گانه را
جمع کردیم دوازده بود نیمهٔ آن شش
فضل او و ضلع اج سه و فضل او و ضلع اب دو و فضل او و ضلع ب ج
یکی فضلهای سه گانه را در یکدیگر ضرب کردیم یعنی دو و سه شش آمد و از ا

دریکی زدیم همان بود آن را در نیمهٔ مجموع زدیم یعنی در شش سی و شش بود جذر
وی بگرفتیم شش آمد و آن تکسیر مثلث ا ب ج باشد **فصل**
در استخراج عمود مثلثات چون خواهیم که عمود مثلثی متساوی الاضلاع یا متساوی
الساقین بدانیم مربع نیمهٔ قاعده را از مربع یک ضلع دیگر از آن دو ضلع دیگر
نقصان کنیم و جذر باقی بگیریم آن عمود باشد مثالش
مثلث ا ب ج متساوی الساقین و ضلع ا ب و ضلع
ا ج هر یکی پنج و ضلع ب ج چهار یعنی قاعده
مربع نیمهٔ وی بستدیم چهار بود از مربع یک ضلع
دیگر یعنی بیست و پنج نقصان کردیم بیست و یک باز ماند جذر وی بگرفتیم چهار و پنج
تسع بود بتقریب و این مقدار عمود است یعنی خط ا د و چون خواهیم که عمود
مثلثی مختلف الاضلاع بدانیم اولا مسقط حجره باید دانست و حساب او چنان است
که ضلع را قاعده سازیم و مربع هر یک از دو ضلع دیگر را مربع بگیریم و فضل میان ایشان
برداریم و تنصیف کنیم و بر قاعده قسمت کنیم آنچه از قسمت بدر آید بر نیمهٔ قاعده افزاییم و از
نیمهٔ قاعده بکاهیم زاید مسقط حجر بود نسبت با ضلع دراز تر و ناقص مسقط حجر بود
نسبت با ضلع کوتاه تر پس مربع مسقط حجر از مربع هر یکی ازین دو ضلع چون نقصان
کنیم و جذر باقی بستانیم عمود بود مثالش مثلث ا ب ج ضلع
ا ب پانزده و ضلع ا ج سیزده و ضلع ب ج یعنی قاعده چهار
ده مربع ضلع ا ب دویست و بیست و پنج و مربع ضلع
ا ج صد و شصت و نه فضل میان ایشان پنجاه و شش نیمه اش بیست و هشت قسمت
کردیم آن را بر چهارده یعنی قاعده بیرون آمد دو بر نیمهٔ قاعده افزودیم نه حاصل
شد و از نیمهٔ آن ناقص کردیم یعنی از نیمهٔ قاعده ضلع پنج باقی ماند بدانستیم

٥٢

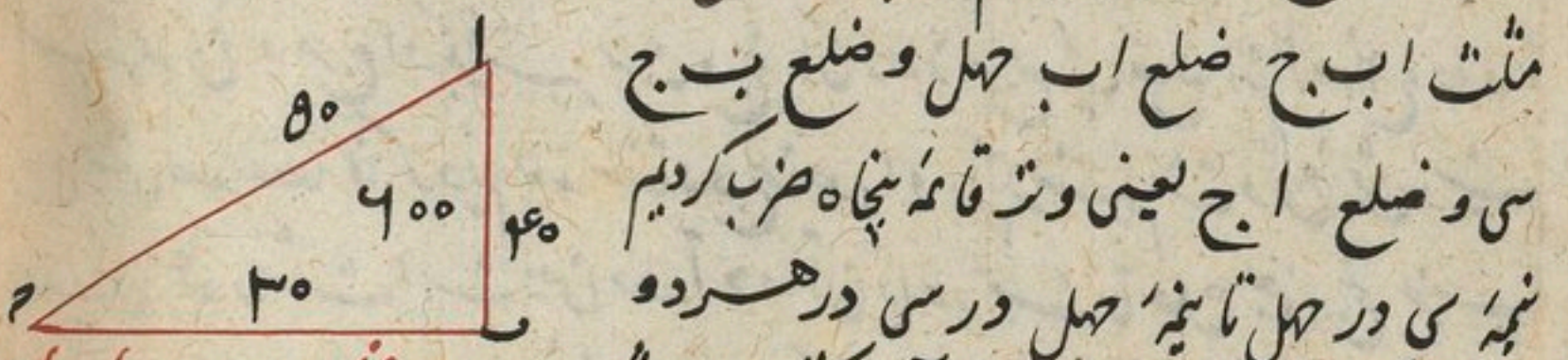
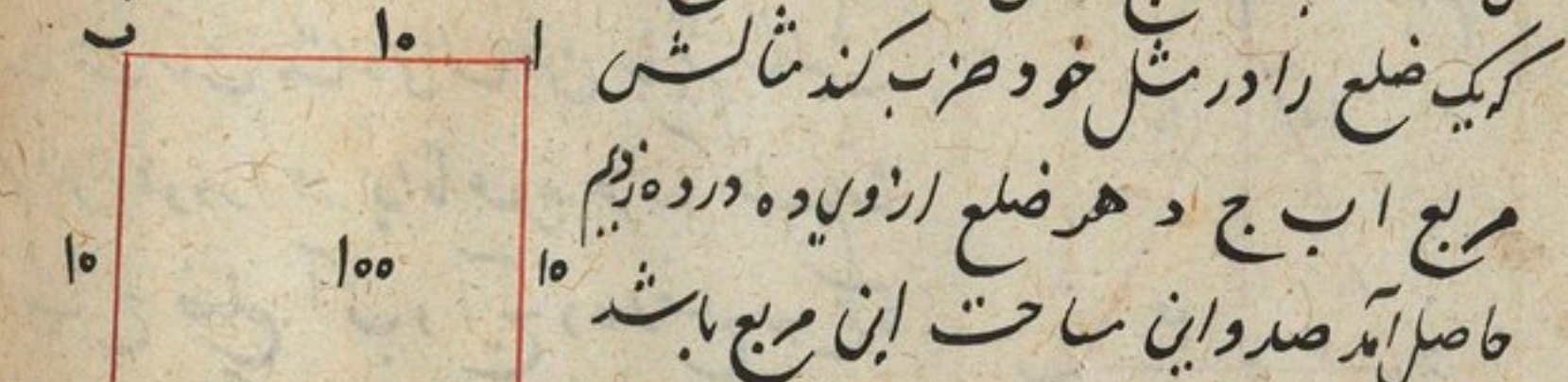
که نه مسقط حجر است به نسبت با ضلع اب که زاید است و پنج مسقط حجر است
به نسبت با اجزا اگر کمتر است پس مربع نه بگرفتیم بود هشتاد و یکی از مربع پانزده
نقصان کردیم بماند صد و چهل و چهار جذر او بگرفتیم دوازده و آن عمود است و اگر
مربع پنج را که بیست و پنج است از مربع سیزده که صد و شصت و نه است نقصان
کنیم هم صد و چهل و چهار بماند جذر او دوازده مساوی اول و آن عمود است

فصل در مثلث مساحت متساوی الاضلاع مثالش
چون خواهیم که مثلث متساوی الاضلاع را تکسیر بدانیم
عمود آن بیرون آوریم و در نیمهٔ قاعده وی ضرب
کنیم آنچه حاصل آید تکسیر آن مثلث باشد مثلث
ابج هر ضلعی از وی ده عمود آن بیرون آوردیم بدین نسق نیمهٔ قاعده را و
بستدیم پنج و مربع او بگرفتیم بیست و پنج آن را از مربع یک ضلع از اضلاع دوگانه
باقی یعنی صد نقصان کردیم بماند هفتاد و پنج جذر او را بگرفتیم هشت و پنج ثمن و نیم
بود و آن عمود مثلث است یعنی خط اد آن را در نیمهٔ قاعده یعنی پنج ضرب
کرده حاصل شد چهل و سه و سه ثمن و نیم و این تکسیر مثلث ابج است

فصل در مساحت مثلث متساوی الساقین چون خواهیم که
مساحت مثلث متساوی الساقین بدانیم مثالش
هم چنین عمود را در نیمهٔ قاعده ضرب کنیم مثلث
ابج ضلع اب و اج ده و ضلع بج
هشت نیمهٔ قاعده که چهار بود بستدیم و مربع او بگرفتیم شانزده بود و از مربع ضلع
اب یعنی صد نقصان کردیم بماند هشتاد و چهار جذر وی بستدیم نه و سدسی و سدس
سدسی و آن عمود بود یعنی خط اد در نیمهٔ قاعده ضرب کردیم حاصل شد سی و شش

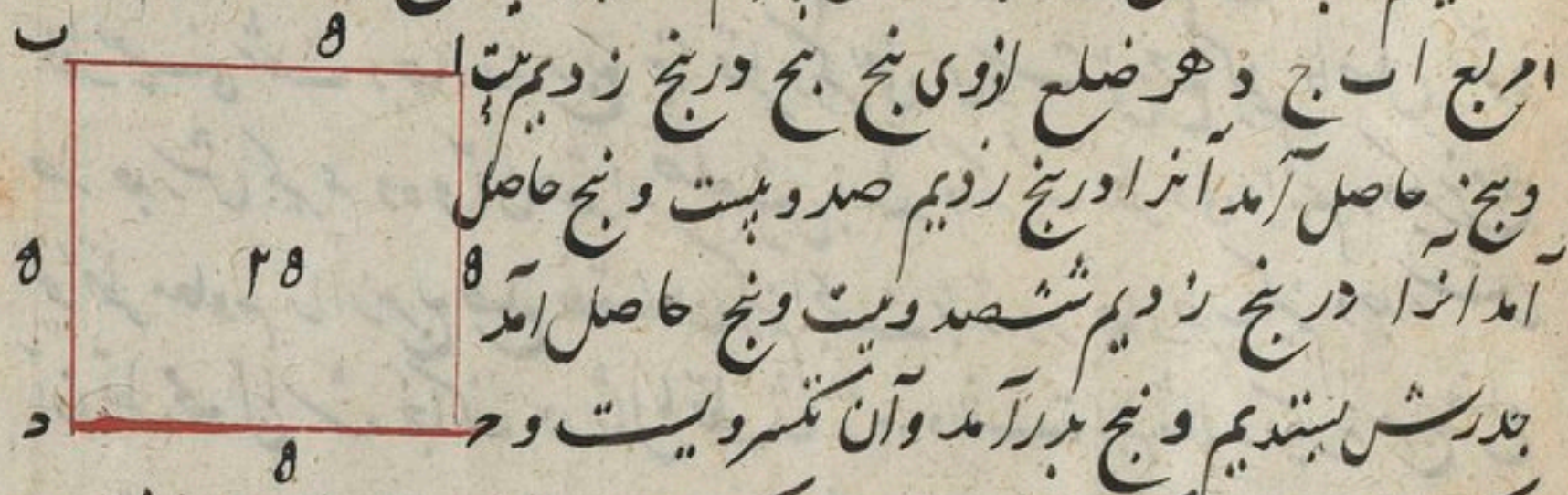
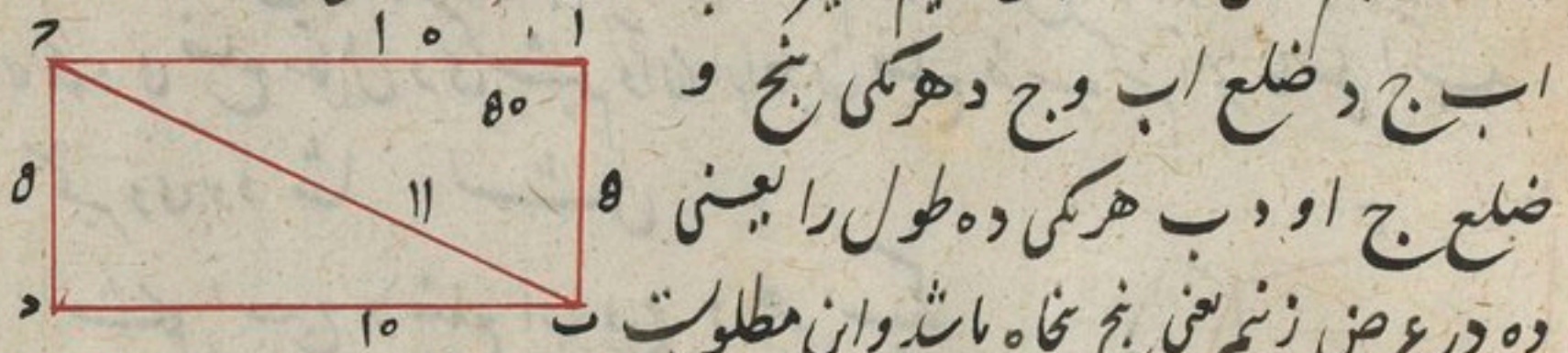
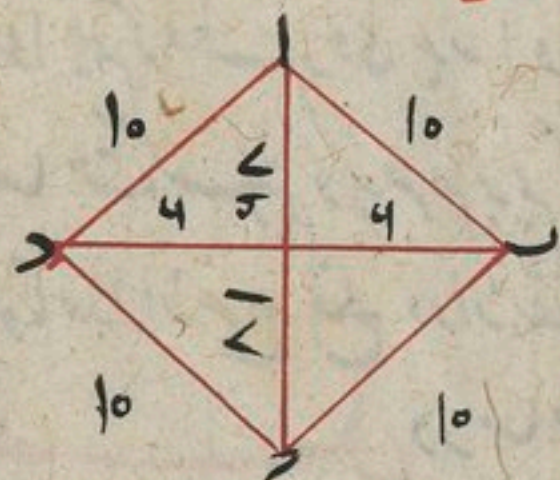
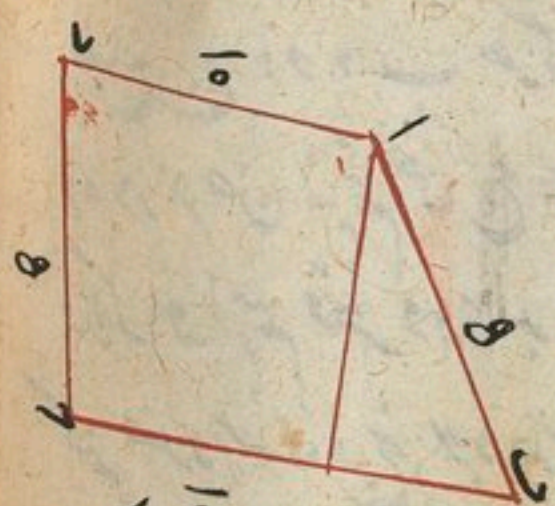
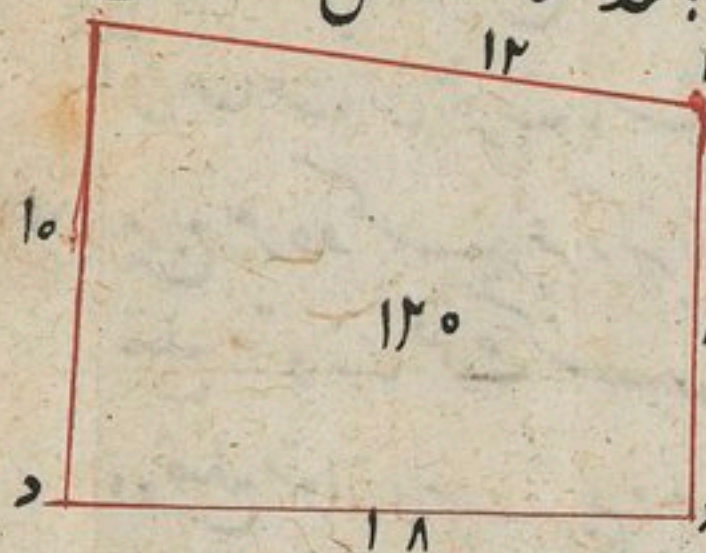
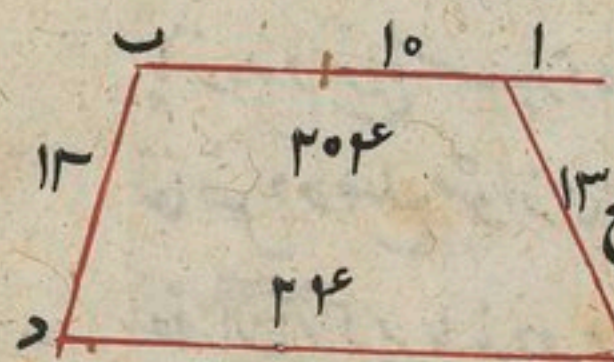
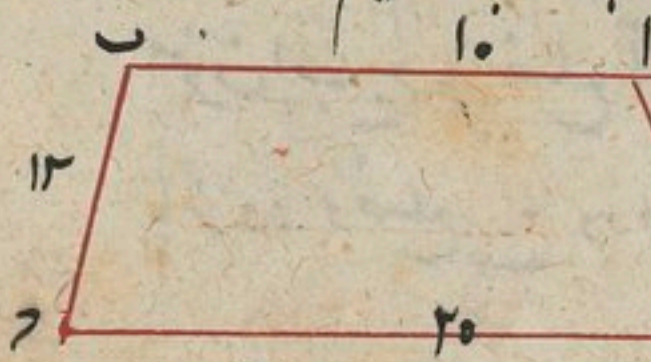
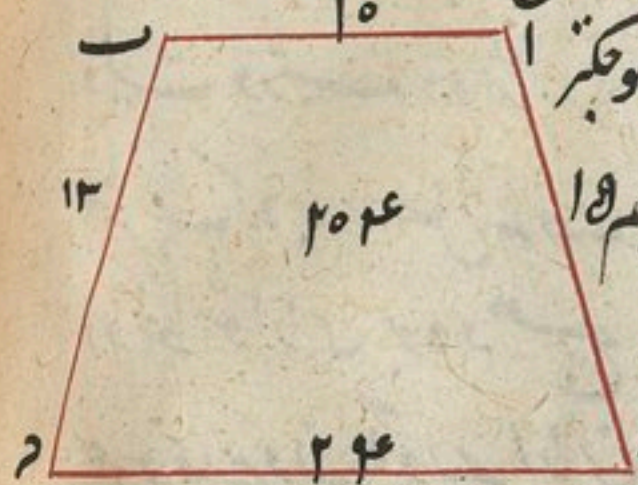
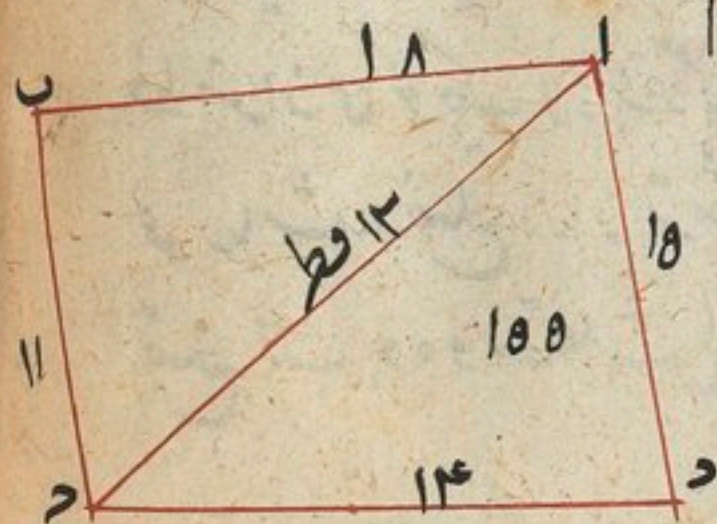
وجهار دا کنیم و دوحبه آن تکسیر مثلث است **فصل**
در تکسیر مثلث مختلف الاضلاع چون خواسیم که تکسیر مثلثی مختلف الاضلاع را
بدانیم یا بطریق مطر و بر کیریم یا بطریق عمود بعد از ان استخراج مسقط
حجر مثالش بطریق مطر خود مثال کفته شد و بطریق عمود

۱۵ ۱۳ ۸۴ ۱۴

مثلث اب پانزده و اج سیزده وضلع بج
چهارده عمود آن را بطریق مسقط حجر بدر آوردیم
دوازده بود آن را در نیمهٔ قاعده یعنی هفت ضرب کردیم حاصل آمد شاد و جهار
وآن تکسیر مثلث است **فصل** در مساحت مثلث قایم الزاویه
چون خواهیم که مثلثی قایم الزاویه را مساحت کنیم یک ضلع از اضلاع قایمه را در
نیمهٔ یک ضلع دیگر ضرب کنیم آنچه حاصل شود مثلث مساحت بود مثالش

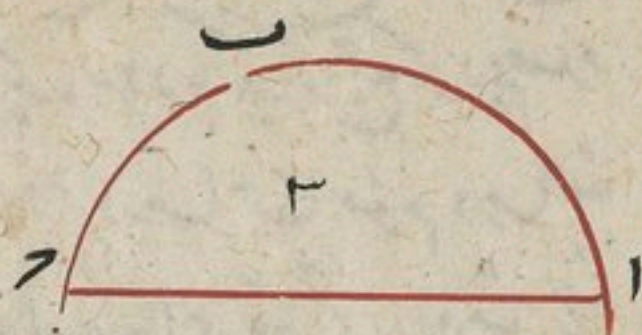
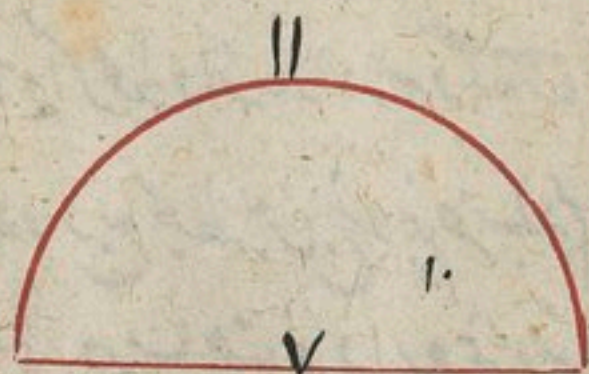
۵۰ ۶۰۰ ۴۰ ۳۰

مثلث ابج ضلع اب چهل وضلع بج
سی وضلع اج یعنی وتر قائمه پنجاه ضرب کردیم
نیمهٔ سی در چهل تا نیمهٔ چهل در سی در هر دو
وحساب حاصل آمد ششصد وآن تکسیر این مثلث است **قاعدهٔ دوم**
فی المربعات مربع مطلق متساوی الاضلاع قایم الزوایا ساحت وی چنان باشد
که یک ضلع را در مثل خود ضرب کند مثالش

۱۰ ۱۰ ۱۰۰ ۱۰ ۱۰

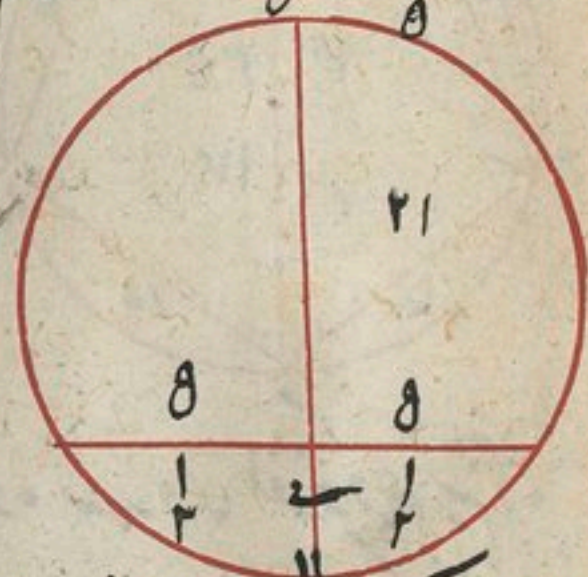
مربع ابجد هر ضلع از وی ده در ده زدیم
حاصل آمد صد واین مساحت این مربع باشد
واکر مقدار قطر وی خواهیم مربع طول و مربع
عرض وی را جمع کنیم با هم و جذرش بکیریم چهارده و یک سبع بود وان قطر
بود **فصل** در مساحت جملهٔ مربعات بطریق مطر و آن را طریق فوق خوانند

جون خواهیم که مربعی را تکسیر بدانیم یک ضلع او را در ضلع دوم ضرب کنیم و
وانجه حاصل آید در ضلع سیوم زنیم آنجه حاصل شود در ضلع جهارم ضرب
کنیم وآنجه حاصل شود جذرش بگیریم که تکسیر این مربع باشد مثالش
مربع ا ب ج د هر ضلع ازوی پنج پنج ورپنج زدیم بیست
وپنج حاصل آمد آنرا در پنج زدیم صد وبیست وپنج حاصل
آمد آنرا در پنج زدیم ششصد وبیست وپنج حاصل آمد
جذرش بستدیم بیست وپنج برآمد وآن تکسیر ویست و ح
واگر اضلاع را جمع کنیم ونیمهٔ وی برگیریم وفضل نیمه وهر ضلع از اضلاع
جهارگانه بستانیم ودر یکدیگر ضرب کنیم وجذرش بستانیم عین باشد

فصل در مساحت مربع مستطیل جون خواهیم که این شکل را
مساحت کنیم طول را در عرض زنیم تکسیر وی باشد مثالش
ا ب ج د ضلع ا ب و ج د هر یکی پنج و
ضلع ج ا و د ب هر یکی ده طول را یعنی
ده در عرض زنیم یعنی پنج پنجاه باشد واین مطلوبست
واگر خواهیم قطر وی بدانیم مربع طول یعنی صد با مربع عرض یعنی بیست وپنج جمع
کنیم صد وبیست وپنج بود جذرش بگیریم یازده وسه جزو از بیست وسه جزو و
سه جزو از یکی باشد واین قطرست **فصل** در مساحت مربع
معین جون خواهیم که مساحت مربع معین بدانیم
نیمهٔ یک قطر وی را در تمامت قطر دیگر زنیم
مطلوب بود مثالش
یعنی ا ب ج د هر ضلعی از وی ده

ویک قطروی شانزده یعنی اج ودیکر قطر دوازده یعنی ب د نیمه دوازده
در شانزده زدیم حاصل آمد نود وشش وهمچنین نیمه شانزده در دوازده و
آن تکسیر معین و اکر قطر او دانسته باشیم و اضلاع راندانیم مربع یک نیمه
قطر یعنی شصت و چهار را مربع نیمه قطر دیکر یعنی سی و شش جمع کنیم حاصل شود
صد جذرش بکیریم ده و آن مقدار ضلعش باشد و اکر یک قطر وی دانیم و دیکر نی مربع
نیمه قطر معلوم را از مربع ضلع نقصان کنیم آنچه بماند در چهار ضرب کنیم و جذرش
آن قطر مجهول باشد چنانک در مثال ما قطر شانزده دانسته ایم مثلا و دیکر نه مربع ضلع
بستدیم یعنی صد و مربع نیمه قطر معلوم یعنی شصت و چهار از او ل نقصان بماند سی
و شش در چهار ضرب کردیم حاصل آمد صد و چهل و چهار جذر او بستدیم
بیرون آمد دوازده و این قطر دیکرست خواستیم که بدانیم فصل
در مساحت مربع شبیه معین چون خواهیم که این شکل را تکسیر بدانیم از یک زاویه
وی عمودی بر ضلع مقابل وی کشیم و آن را درین ضلع ضرب کنیم آنچه حاصل آید
تکسیر وی بود مثالش
شکل ا ب ج د ضلع ا ب و ج د هر یکی
پنج و دو ضلع باقی هر یک ده از زاویه اج
عمودی بر ب د کشیم یعنی خط ا ج چهار
و آن را در ده ضرب کردیم حاصل آمد چهل و این تکسیر این شکلست و اکر
خواهیم که قطر وی بدر آوریم دو مثلث شود و هر دو را برسم مثلثات
مساحت کنیم و بر سر هم بریم تکسیر وی بود و اکر خواهیم که مقدار عمود بدانیم مربع ضلع
کوتاه را از مربع ضلع دراز نقصان و جذر باقی بستانیم آن عمود بود
فصل در مساحت مربعات منحرفه باید دانستن که مربعات منحرف

بانواع باشد یکی آنکه دروی دو زاویه قایمه باشد و دوم آنکه دروی دو خط متوازی
بود و هیچ زاویهٔ قایمه نبود و سوم آنکه دروی خطوط متوازی و زاویه قایمه باشد اما
مساحت اول چنانست که آن ضلع در زاویهٔ قایمه پس ولپ در نیمهٔ هر دو
ضلع پهلوی آن ضرب کنند که مساحت منحرف باشد مثالش
منحرف ا ب ج د ضلع ا ب دوازده و ضلع
د ج هجده و ضلع ا ج هشت و ضلع ب د
ده هشت را یعنی ا ج که زاویهٔ قایمه پس
وپت در نیمهٔ دوازده و هجده یعنی پانزده
ضرب کردیم حاصل آمد صد و بیست و این مطلوبست **قسم دوم** که دروی
دو خط متوازی بود و هیچ زاویهٔ قایمه نباشد چون خواهیم که تکسیر وی بدانیم
عمودی بیرون آوریم ازین دو خط متوازی و آن را در نیمهٔ هر دو خط متوازی
ضرب کنیم آنچه حاصل شود تکسیر وی بود مثالش
منحرف ا ب ج د ضلع ا ب ده و مقابل آن د ج بیست و چهار و ضلع
ب د سیزده و مقابلش یعنی ا ج سیزده عمود آن بیرون آوریم
چنانچه ما ازین پیش گفتیم و آن دوازده بود آن را در نیمهٔ ضلعین متوازی
یعنی هفده ضرب کردیم حاصل آمد دویست و چهار و این مطلوب بود

فصل در معرفت عمود و خط متوازی و آن دو خط دیگر غیر
متوازی که در منحرف افتند یا متساوی باشند یا غیر متساوی اگر متساوی باشند
خط متوازی کوچک از بزرگ نقصان کنیم آنچه بماند جذر بستانیم که آن
عمود باشد و ضلع دراز تر مثالش منحرف ا ب ج د
ضلع ا ب ده و مقابلش د ج بیست و ضلع ا د و ب ج

هریک سیزده ضلع اب را که ده است از بیست نقصان کردیم و ده باند نیمه
او را مربع بکرفتیم بیست و پنج بود او را از مربع سیزده یعنی صد و شصت و نه نقصان
کردیم صد و چهل و چهار باند جذر وی بکرفتیم دوازده بود و آن عمود است
آن را در نیمهٔ هر دو ضلع متوازی یعنی پانزده زدیم حاصل آمد صد و هشتاد و
آن مساحت آن منحرف باشد اما اگر هر دو خط نامتوازی متساوی نباشند
مربع هر دو بکیریم و کمتر از بیشتر نقصان کنیم و آنچه باند او را بر فضل میان هر دو
ضلع متوازی قسمت کنیم آنچه از قسمت بیرون آید فضل میان او و میان تفاضل
دو ضلع متوازی بستانیم و مربع نیمهٔ آن از مربع ضلع کوچکتر
از آن دو ضلع نامتوازی نقصان کنیم و جذر باقی بستانیم
آن عمود بود مثالش مربع اب ج د ضلع ده و
مقابل وی بیست و چهار و ضلع ب ج سیزده و ضلع ا د
پانزده و مربع سیزده را از مربع پانزده نقصان کردیم باند پنجاه و شش آن را بر
تفاضل دو ضلع متوازی یعنی چهارده قسمت کردیم بیرون آمد چهار آن را از تفاضل
نقصان کردیم باند ده مربع نیمهٔ آن بکرفتیم بیست و پنج و از مربع سیزده نقصان کردیم
باند صد و چهل و چهار جذر او بکرفتیم دوازده و آن عمود است آن را در نیمهٔ
دو ضلعین متوازیین یعنی هفده ضرب کردیم حاصل آمد دویست و چهار و
این مساحت منحرف است قسم سوم از منحرفات یعنی آنکه در وی نه خطوط
متساوی باشد و نه زوایا قائمه آن را دو مثلث سازیم بواسطهٔ قطر و هر دو
مساحت کنیم و با هم جمع کنیم مطلوب بود مثالش
منحرف اب ج د ضلع اب هجده و ضلع ب ج
یازده و ضلع ج د چهارده و ضلع د ا پانزده

قطر اج بکشدیم یعنی بیزده دو مثلث حاصل آمد اج دو اب ج مساحت اج
د هشتاد و چهار آمد و مساحت اب ج هفتاد و یک هر دو با یکدیگر جمع کردیم صد و
پنجاه و پنج بود و این تکسیر این منحرف است **قاعدهٔ سوم** در مساحت سوم در مساحت
مدورات و آنچه بدان تعلق دارد و چون خواهیم که تکسیر دایره بدانیم قطر آن را در مثل خود
زنیم و سبع و نصف سبع از وی نقصان کنیم آنچه ماند مطلوب بود و هر گاه که مربع قطر را
در یازده زنند و بچهارده قسمت کنند تکسیر بود و اگر نیمهٔ محیط را در نیمهٔ قطر زنند همان باشد
و اگر قطر را در ربع محیط زنند هم تکسیر بود مثالش
مدور آب قطر او هفت و محیط او بیست و دو ربع
قطر بگرفتیم چهل و نه بود سبع و نصف سبع یعنی
ده و نیم از وی نقصان کردیم ماند سی و هشت

٣ ٨ ١ ٢٧ ٢٢

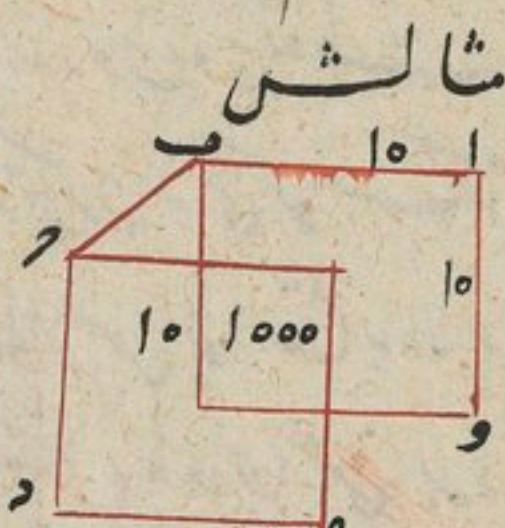
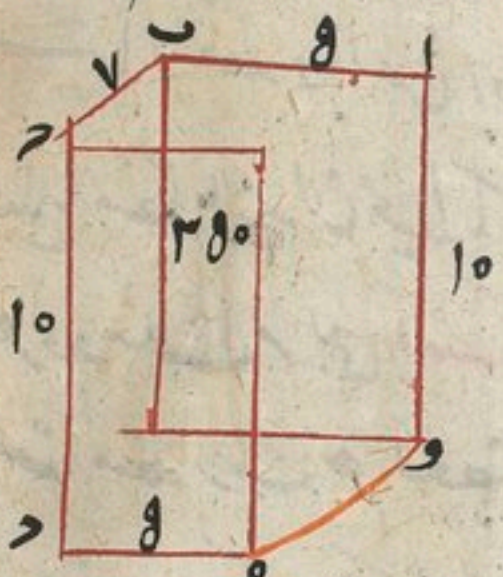
و نیم و این تکسیر این مدور است طریق دیگر مربع قطر در یازده زنیم پانصد و سی و نه بیرون
آمد بر چهارده قسمت کردیم سی و هشت و نیم بیرون آمد طریق دیگر نیمهٔ محیط یعنی یازده در نیمهٔ
قطر یعنی سه و نیم زدیم حاصل آمد سی و هشت و نیم موافق اول **فصل**
اگر قطر دائره را در سه و یک سبع ضرب کنیم محیط دائره بود و اگر محیط دائره را در سه و یک سبع
قسمت کنیم قطر دائره بود طریق دیگر قطر را یعنی هفت در ربع محیط یعنی پنج و نیم ضرب کردیم
حاصل آمد سی و هشت و نیم موافق اول **فصل** در مساحت نیمهٔ دائره نیمهٔ وتر
وی را ضرب کنیم در سه و یک سبع که در نیمهٔ مدور بود پس نیمهٔ دور را در ربع وتر زنیم که
نیمهٔ دائره باشد و اگر نیمهٔ سهم در نیمهٔ دور زنیم همان بود و اگر وتر در سهم زنیم و سبع و نصف سبع
از آن بیفکنیم هم مساحت نیمهٔ دائره باشد **فصل** چون خواهیم که قوسی را بدانیم که کدام
دائره است نیمهٔ وتر آن قوس را مربع کنیم و بر سهم قسمت کنیم
آنچه جمله از قسمت بیرون آید بر سهم افزاییم که قطر آن قوس باشد

مثالش قوس اب ج د خواستیم بدانیم که از کدام
دایره است وترا و نه بود و سهمش سه و ربع رنیمه
وترش چهار و ربع آن را بر سهم یعنی سه قسم
کردیم شش و سه ربع بدر آمد آن را بر سهم
افزودیم نه و سه ربع حاصل آمد و آن قطر دایرهٔ این قوس باشد
در مساحت قطعهٔ دایره چون قطعهٔ دایره را تکسیر
خواهیم دایرهٔ قوس آن را بیرون آوردیم پس نیمهٔ قطر را در نیمهٔ قوس
ضرب کنیم آنچ حاصل آید اگر قوس نیمهٔ دایره بود مساحت وی بود
و اگر کوچکتر بود نگاه داریم و سهم قوس را از نیمهٔ قطر دایره نقصان کنیم
آنچه بماند مساحت وی بود و اگر بزرگتر از نیمهٔ دایره بود نصف قطر
دایره را از سهم نقصان کنیم و نیمهٔ باقی را در نیمهٔ وتر قوس زنیم
آنچه حاصل شود آن را بر محفوظ افزاییم که مساحت آن قطعه باشد
مثالش قطعهٔ اب ج د قطرا هفت و قوس او یازده
نیمه قطر را یعنی سه و نیم در نیمهٔ قوس زنیم یعنی
پنج و نیم حاصل آید نوزده و دانگی و نیم و آن
مساحت این قطعه است از بهر آنک وی نیمهٔ دایره است
مثال دوم دایرهٔ اب ج قطر وی بیست و یک و محیط وی
شصت و شش و از وی قطعهٔ ب ج
قوس ب ج از وی یازده و وتر وی ده
و نیم و سهمش یکی و دو دانگ و نیم بتقریب
خواستیم که مساحت این قطعه بدانیم

فط

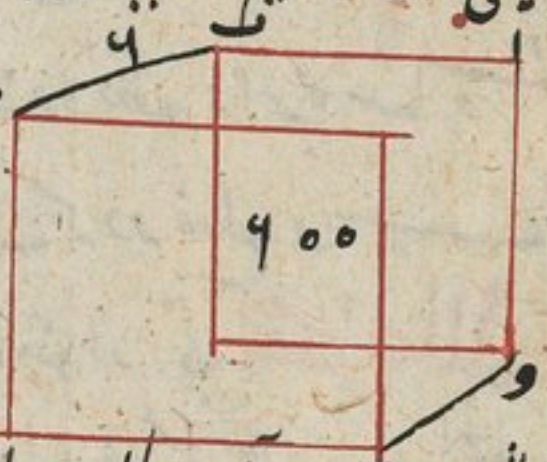
ونیم نقصان کردیم
از نیمه مانده و نیم

قطر یعنی ده ونیم در نصف قوس ز دیم یعنی پنج ونیم حاصل آمد پنجاه وهفت
وچهار دانک ونیم وآن محفوظست سهم را یعنی یک ودو دانکونیم از نیمهٔ قطر
یعنی ده ونیم دانک در نیمهٔ وتر یعنی پنج ودانکی ونیم زدیم حاصل آمد چهل
ونهفت چهار دانکونیم قیراط آن را از محفوظ نقصان کردیم بجهة آنک قطعه کوچکتر
از نیمهٔ دایره است باقی ماند ده و قیراطی ونیم وآن مساحت این قطعه است
مثال سوم وآن هم درین دایره باشد چون قوس
قطعه پنجاه وپنج گرفتیم ووتر شش هم چنان
یازده ونیمهٔ قطر را یعنی ده ونیم در نیمهٔ قوس یعنی
بیست وهفت ونیم ضرب کردیم حاصل شد
حاصل شد دویست وهشتاد وهشت وچهار دانکونیم
زیادت کردیم او را بر مضروب فضل نیمهٔ قطر بر سهم در وتر یعنی چهل وهشت وچهار دانک
ونیم قیراط تا جمله باشد سیصد وسی وشش دو دانک ونیم ونیم شد واین مساحت این قطعه
است وچون هر دو قطعه با هم جمع کنیم سیصد وچهل وشش ونیم بود وآن مساحت
مجموع دایره است **فصل** در مساحت قطاع دایره چون خواهیم
که تکسیر قطاع دایره بدانیم قوس قطاع را در نیمهٔ قطر این زنیم که تکسیر وی باشد
قاعدهٔ چهارم در مساحت اشکال کثیر الاضلاع از اشکال بسیار
اضلاع چون مخمس ومسدس وغیره هرچه اضلاع وزوایا متساوی نباشد مثلثات
قسمت کنند ومساحت آن بکنند چنانچه یاد کردیم وجمله بر هم گیرند
که مساحت آن شکل باشد واما هرچه متساوی الاضلاع والزوایا بود قطر
دایره که محیط بود بران بدانستند چنانچه یاد کنیم ونیمهٔ مجموع آن در نیمهٔ
اضلاع وی زنیم آنچه حاصل شود مساحت آن شکل باشد **فصل** در دانستن

قطر دایرهٔ محیط بر هر شکلی چون خواهیم که این بدانیم یک ضلع از اضلاع آن شکل
در مثل خود زنیم و نگه داریم و پس عدد اضلاع بستانیم ابدا و در نیمهٔ اضلاع ضرب
کنیم آنچه حاصل شود سه بروی افزاییم ابدا و مجموع را در محفوظ زنیم آنچه حاصل
شود و تسع وی بستانیم ابدا و جذر او بیرون آوریم که آن قطر دایرهٔ بود که محیط
شود بدین شکل مثالش
مخمس متساوی الاضلاع یعنی اب ج د ه
و هر ضلع از وی ده خواستیم که قطر دایرهٔ
محیط بر وی بدانیم ده در مثل خود زدیم صد
حاصل شد نگه داشتیم دیگر عدد اضلاع الا یکی
یعنی چهار در نیمهٔ اضلاع یعنی دو و نیم زدیم حاصل آمد ده سه بروی افزودیم سیزده شد
آنرا در محفوظ یعنی صد ضرب کردیم حاصل شد هزار و سیصد و تسع وی بگرفتیم دویست
و هشتاد و هشت تسع بود جذر وی بیرون آوردیم هفده بود بتقریب و این قطر آن دایره است
که محیط باشد بر مخمس اب ج د ه نیمهٔ این یعنی هشت و نیم در اضلاع وی یعنی پنجاه
ضرب کردیم حاصل شد چهارصد و بیست و پنج و این مساحت این مخمس باشد و این طریق
در جملهٔ اشکال بسیار ضلع مطردات تمام شد قسم اول **قسم دوم** در مساحت
مجسمات و در آن یک مقدمه و چهار قاعده است **مقدمه** در اسامی و رسوم مجسمات مجسم
آن بود که وی را طول و عرض و عمق باشد **مکعب** مجسمی بود شش سطح بروی محیط جمله
متساوی الاضلاع قایم الزوایا **شکل لبنی** مجسمی بود مربع طول و عرض متساوی
و سمک وی کمتر و **شکل نهری** مجسمی بود مربع و طول و عرض وی متساوی و سمک وی
بیشتر **مخروط** مجسمی بود صنوبری سر وی یک نقطه و قاعدهٔ وی مسطح دایره یا شکلی دیگر
و **کره** مجسمی بود سطح مستوی بروی محیط در میانهٔ وی نقطه که جمله خطها که از آن

نقطه بدان سطح پیوندد متساوی باشند و آن سطح را محیط کره خوانند و آن نقطه مرکز
کره **شکل بیضی** مجسمی بود که یک سطح بسیط بروی محیط و در اندرون وی نقطه
که بزرگتر خطی که بروی گذرد دو بخش ازیکی شوانند بود و از حرکت قوسی کوچکتر
از نیمهٔ دایره حادث شده باشد و بر وتر خویش **اسطوانه** مجسمی بود متشابه الاجزا
که ابتدا از سطحی کند مستوی و انتهام مثل آن سطح کند **شکل ناری** مجسمی بود
که سرا و نقطه و قاعدهٔ او سطحی ذوالاضلاع بود **منشور** مجسمی بود دو مثلث متوازی
الاضلاع متقابل بران محیط باشند و در میان هر دو مثلث سه ضلع متوازی
آن هر دو مثلث مربعی **اما** شکلها مرکب که در بسیارست و ایراد جمله
آن متعذرست هم بعضی ازان گفته شود **مطبل** شکلی بود مرکب از دو قطعه
دایرهٔ متساوی هریکی بزرگتر از نیمهٔ دایرهٔ خویش و قطر درازتر را سهم
خوانند کوتاهتر را وتر **شکل تنوری** شکلی بود مرکب از دو قطعهٔ دایرهٔ متساوی
هریکی کوچکتر از نیمهٔ دایرهٔ خویش و میان ایشان مربعی منحرف که دو ضلع وی
متوازی نامتساوی و دو ضلع دیگر او متساوی نامتوازی **شکل هلالی**
شکلی بود که دو قوس دایره بروی محیط بود و آن دو گونه باشد یکی هلالی احقفی
و یکی هلالی ابطی **هلالی احقفی** خان بود که محدب یک قوس فراسوی مقعر
قوس دیگر باشد و طرفها بهم پیوسته و آن دو قسم بود **اول** آنکه هر دو
قوس از دو دایرهٔ متساوی باشند **دوم** آنکه از دو دایرهٔ مختلف باشند **هلالی**
ابطی خان بود که هر دو قوس را محدب خارج افتد و از جهت مقعر هر دو طرف
ایشان بهم پیوندد و آن هم دو قسم باشد **اول** آنکه هر دو قوس از دو دایرهٔ
متساوی باشند و این شکل بیضی بود **دوم** آنکه هر دو قوس از دو دایرهٔ مختلف
باشند **قاعدهٔ اول** در مساحت ربعها مجسم چون خواهیم که مربعی مجسم را

ساحت کنیم طول آنرا در عرض زنیم و آنچه حاصل آید در سمک ضرب کنیم که تکسیر آن بود

مثالش مربع ا ب ج د ه و متساوی الاضلاع هر ضلع
از وی ده خواستیم که ساحت وی بدانیم طول را
یعنی ده در عرض یعنی ده ضرب کردیم صد بود
آن را در سمک یعنی ده ضرب کردیم حاصل شد
هزار و آن تکسیر مجسم بود

در ساحت مستطیل ا ب ج د ه و دو جانب از وی هر یکی
پنج و سمک وی هفت طول را یعنی ده در پنج یعنی
عرض وی ضرب کردیم حاصل آمد پنجاه آنرا در سمک
یعنی هفت زدیم سیصد و پنجاه حاصل آمد و آن تکسیر مربع است

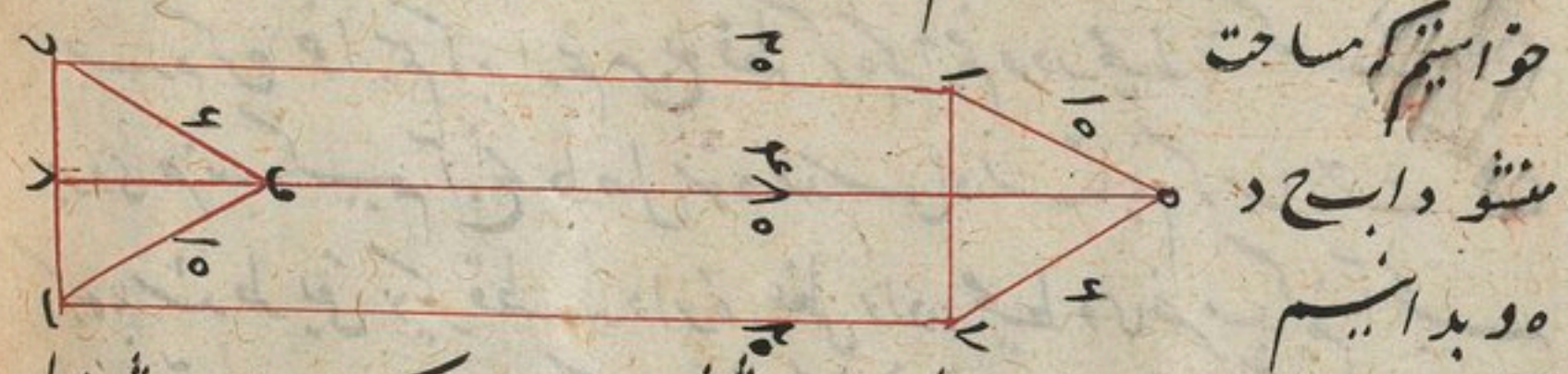
در ساحت شکل لبنی چون خواهیم این شکل را تکسیر بدانیم
طول و عرض او از هر یکی ده بود و سمک وی شش
طول را در عرض زدیم صد بود آن را در شش زدیم
ششصد بود و آن مطلوب است

در ساحت شکل بیزی ا ب ج د ه و طول وی ده و عرض
وی ده و سمک وی سی طول را در عرض زدیم حاصل آمد
صد آن را در سمک ضرب کردیم یعنی سی حاصل آمد سه هزار و این تکسیر این شکل باشد

فصل در ساحت مکعبات چون خواهیم که مکعبی را ساحت کنیم طول را
در عرض زنیم آنچه حاصل آید در سمک ضرب کنیم که تکسیر وی بود مثالش
خواستیم که مکعب ا ب ج د ه و را ساحت بدانیم طول وی ده و عرض
ده و سمک ده طول را در عرض زدیم و در عرض حاصل آمد صد در سمک

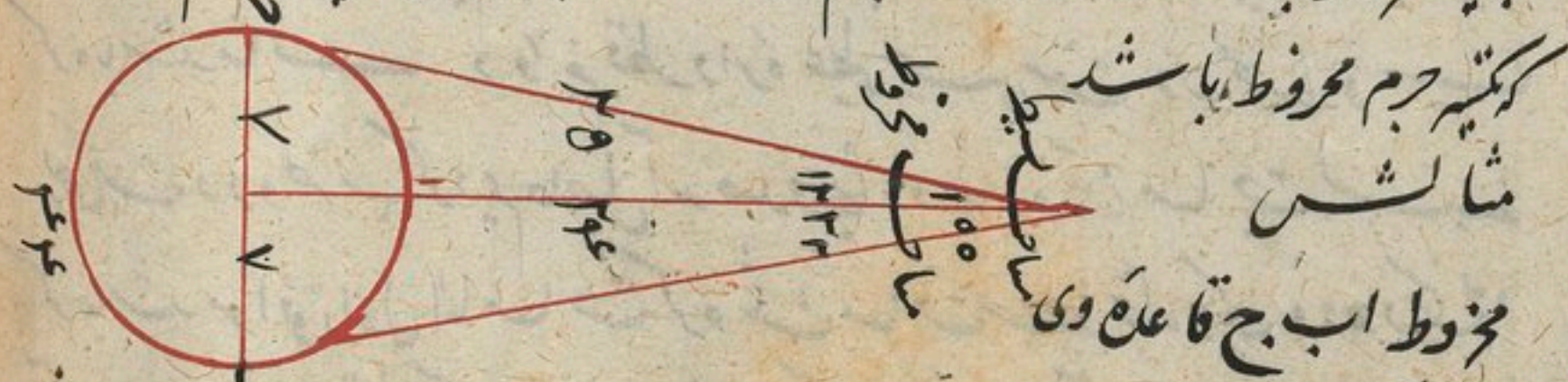
ضرب کردیم حاصل آمد هزار و این تکسیر مکعب باشد والله اعلم **قاعدهٔ دوم** در مساحت مجسم
مدور یعنی کره چون خواهیم که مساحت بسیط کره بدانیم بزرگتر دایره را که بر سطح
وی بود مساحت کنیم و در چهار زنیم که آن مساحت بسیط کره باشد و اگر
جرم کره خواهیم که بدانیم مربع قطر کره بگیریم و در محیط بزرگتر دایره
بروی ضرب کنیم آنچه حاصل شود سدس او بستانیم که مساحت کره
کره باشد طریق دیگر قطر دایرهٔ عظمی را در محیط وی ضرب کنیم آنچه
حاصل آید مساحت بسیط کره باشد آنکه ثلث او را در نیم قطر کره ضرب
کنیم آنچه حاصل آید مساحت کره باشد مثال او ل
کرهٔ اب دایرهٔ عظمه بر بسیط وی
بیست و دو و قطر هفت مساحت بدانستیم
چنانچه در قسمت اول یاد کرده شد
و آن سی و هشت و نیم بود در چهار ضرب
کردیم حاصل آمد صد و پنجاه و چهار و آن

ا
۲۲
۷
ب

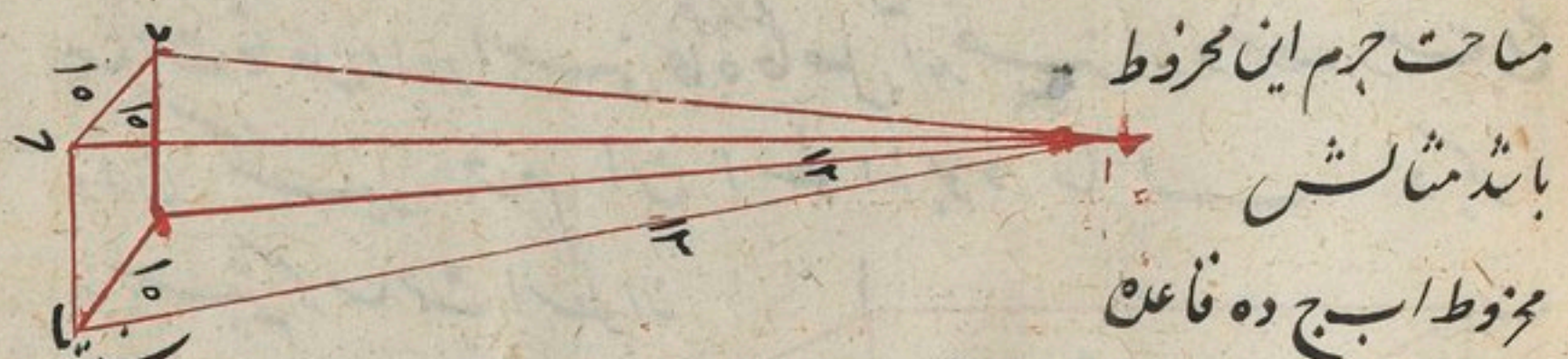
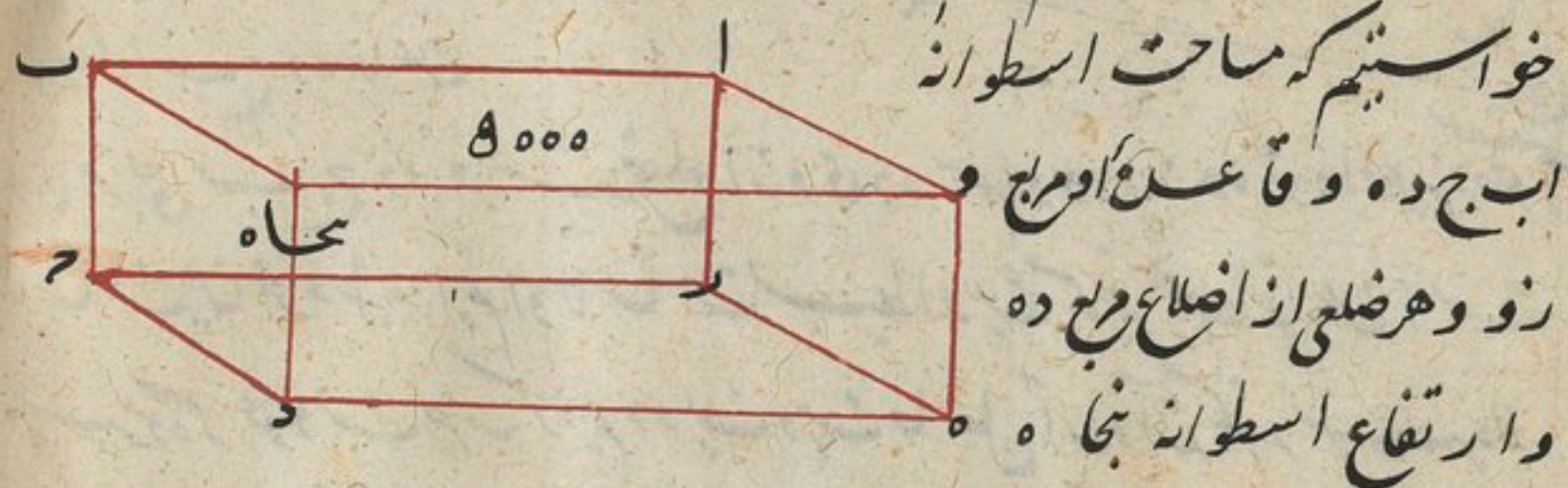
مساحت بسیط این کره باشد اما مساحت جرم او مربع قطر بگرفتیم یعنی چهل و نه
و آن را در محیط دایرهٔ عظیمه زدیم یعنی بیست و دو حاصل آمد هزار و هفتاد
و هشت سدس او بستدیم صد و هفتاد و نه و چهار دانگ بود و این تکسیر
کره باشد مثال دوم قطر دایرهٔ عظیمه یعنی هفت در محیط وی
یعنی بیست و دو ضرب کردیم حاصل آمد صد و پنجاه و چهار و آن مساحت بسیط
کره باشد موافق اول اما مساحت کره ثلث مساحت بسیط پنجاه و یک و دو دانگ بود
آن را در نصف قطر کره یعنی سه و نیم ضرب کردیم حاصل آمد صد و هفتاد و نه
و چهار دانگ موافق مثال اول والله اعلم **قاعدهٔ سوم**

در مساحت مجسم منشود و مخروط چون خواهیم که شکلی منشود را مساحت
و تکسیر هر دو مثلث وی بدانیم مرکبی را در ضلعی از اضلاع آن سطح که میان
آن دو مثلث است ضرب کنیم که مساحت وی بود مثالش

خواهیم که مساحت
منشود ابجد
ه و بدانیم

طول وی بیست و عرض و سطح بین المثلثین شش و هر یکی ازین دو مثلث را
یک ضلع شش و دیگر ده و ضلع سوم که عرض سطح است شش مثلث را مساحت
کردیم چنانچه معلوم شد است و بیست چهار بود آنرا در طول زدیم یعنی بیست

و حاصل آمد چهار صد و هشتاد و آن مساحت این منشود باشد **فصل**
در مساحت مخروط مخروط دو گونه باشد یکی آنک از دایره بر گرد و همچنان مدور باریک
میشود بتدریج تا بیک نقطه باز آید همچون صنوبری دوم آنک از مثلثی یا مربعی یا مجسمی
دیگر غیر مدور بر گرد هم بدان نسق باریک می شود تا بیک نقطه باز آید و مساحت بسیط
اولی قاعده چنان باشد که محیط قاعده آن را در عمودی که قایم بود بر یکی از اضلاع
قاعده اگر سهم واقع بود در مرکز یا اضلاع قاعده متساوی بود باید زد که مساحت
بسیط مخروط باشد و اما مساحت جرم مخروط ثلث تکسیر قاعده وی را در سهم وی زنند

که تکسیر جرم مخروط باشد
مثالش
مخروط ابج قاعده وی

دایره که قطر وی چهارده و سهم او بیست و چهار و عمودی یعنی ضلع وی بیست و پنج
خواستیم که تکسیر وی بدانیم و اولا تکسیر بسیط محیط او قاعده را که چهل و چهار بود

در عمود زدیم یعنی بیست و پنج هزار و صد حاصل آمد و آن مساحت بسیط این مخروط
باشد دیگر ثلث مساحت قاعده بستدیم یعنی پنجاه و یک و دو دانگ آن را در سهم
ضرب کردیم یعنی بیست چهار حاصل آمد هزار و دویست و سی و دو و این
مساحت جرم این مخروط
باشد مثالش
مخروط ا ب ج د ه قاعده
وی مربعی ب ج د ه و هر ضلع از وی ده سهم او دوازده عمود او سیزده خواستیم
که مساحت این مخروط بدانیم اول مساحت بسیط او پس که نیمهٔ محیط قاعده است
در سیزده که عمود است ضرب کردیم دویست و شصت حاصل آمد و آن تکسیر بسیط
مخروط است اما مساحت جرم مخروط مساحت قاعدهٔ او را یعنی صد در سهم او یعنی
دوازده زدیم حاصل آمد هزار و دویست ثلث او بگرفتیم و آن چهارصد بود
یعنی مساحت جرم این مخروط **فصل** اگر قاعدهٔ مخروط مختلف
الاضلاع باشد هر جایی را از مخروط علی حده مساحت کنیم و جمله جمع کنیم که مساحت
بسیط بود پس مساحت قاعده مخروط را در وی عمود وی ضرب کنیم و ثلث آن
آن بستانیم که مساحت مخروط باشد **قاعدهٔ چهارم** در مساحت اسطوانها و شکلها مکعب
اسطوانها دو گونه باشد یکی مدور و دوم مضلع آن خطها مستقیم چون مربع و مسدس
و مثمن چون خواهیم که اسطوانه را در مساحت بدانیم اول ظاهر او محیط قاعده
او را در ارتفاع او زدیم که مساحت ظاهر اسطوانه باشد چون خواهیم که مساحت
جرم او بدانیم تکسیر قاعده
او را در ارتفاع او ضرب
کنیم مثالش

خواستیم که مساحت اسطوانهٔ ا ب ج د بدانیم و قاعدهٔ وی مدور محیط او
بیست و دو ارتفاع اسطوانه پنجاه و محیط او را یعنی بیست و دو در ارتفاع او
زدیم یعنی پنجاه حاصل آمد هزار و صد و آن مساحت بسیط اسطوانه بود دیگر
مساحت قاعدهٔ او را یعنی پنجاه ضرب کردیم حاصل آمد هزار و نهصد و بیست و پنج
و آن تکسیر جرم این اسطوانه بود مثال دیگر
خواستیم که مساحت اسطوانهٔ
ا ب ج د ه و قاعدهٔ او مربع
ز و هر ضلعی از اضلاع مربع ده
و ارتفاع اسطوانه پنجاه
خواستیم که مساحت او بدانیم محیط قاعدهٔ او را یعنی چهل در ارتفاع او زدیم یعنی
پنجاه حاصل آمد دو هزار و آن مساحت ظاهر اسطوانه است دیگر مساحت قاعدهٔ
او را یعنی صد در ارتفاع او زدیم یعنی پنجاه حاصل آمد پنج هزار و آن مساحت جرم
این اسطوانه باشد در مساحت شکل مطبل ا ب ج د خواستیم
که مساحت او را بدانیم و هر دو
قطعه را تکسیر کنیم و با یکدیگر جمع
کنیم که مساحت این
مطبل بود
فصل در مساحت شکل تنوری خواستیم که شکل تنوری ا ب ج د
را تکسیر بدانیم هر دو قطعه را جداگانه مساحت کردیم
و بر یکدیگر افزودیم و مساحت منحرف نیز بدانستیم
و جمله با یکدیگر جمع کردیم و آن تکسیر شکل تنوری بود

قسم سوم در مساحت زمینها و کوهها و جاهها و دانستن مقدار النهار عمارت باستیفا و نوادر این علم از قسمت زمینها و غیر آن و درین مقدمه و چهار قاعده است مقدمه در ذکر اسامی معیارها و قامان و حساب بر آن باید دانست که معیار قامان چند قسم است اصابع یعنی انگشتان و قبضات یعنی کفها و ذراع یعنی گز و قفیز و جریب و فیمان اما اصابع قدر هر انگشتی را شش جو نهاده اند چون شکم آن بر هم نهند و قبضه چهار انگشت باشد و گز قدیم بیست و چهار انگشت گرفته اند یعنی شش قبضه و آن قدر یک دست تام فوق و گز ما هر امی چهل و شت انگشت نهاده اند یعنی دو گز دست و مساحت زمینها و عمارات و آلات بدین گز کنند و اما گز عضدی یعنی گز آهن که نجار آن را کار فرماید در روزگار ما آن بیست و شت انگشت است یعنی هفت قبضه و گز مساحان ما درین روزگار نواحی اینست و قصبه که مقدار او شش گز باشد بدین معیار که گفتیم ساخته اند و آن را مد خوانند و زمینها و صحراها و غلها را بدین مد مساحت کنند و هر بود مد مکسر را قفیزی گیرند و هر پانجده مکسر کفی و هر بصد مکسر فیمانی عضدی و آن را بز جریب عضدی خوانند و هر فیمانی ازین چهار فیمان کوچک باشد و بعضی مردم مدرانه گز ساخته اند و هر چهل مد مکسر قفیزی باشد و هر چهار صد فیمان عضدی و هر صد فیمانی کوچک و هر ده مد قفیزی کوچک باشد و هر یک مد و چهار دانگ کفی بود کوچک و هر شش مد و چهار دانگ کفی عضدی قاعده اولی

در مساحت زمینها چون از مساحت اشکال فارغ شدیم و بیان کردیم و هر زمینی را که مساحت خواهیم کردن لاجرم بشکلی از اشکال مذکور باشد چون خواهیم که زمینی را مساحت کنیم بدین مد که شرح دادیم بپیمائیم و خارج در مساحت

اشکال بازنمودیم و آن بعمل آوردیم
زمین مربع مستطیل طول او پانصد
مد عضدی و عرض وی سیصد
مد پانصد را در سیصد زدیم

صد و شصت و شش قفیز و شش قفیز
و چهار دست عضدی

حاصل آمد صد و پنجاه هزار مد و هر نهصد مد قفیز گرفتیم صد و شصت
و شش قفیز و شش قفیز و چهار دست حاصل آمد و این مساحت این زمین باشد
و بطریق دیگر همین زمین را بمد ته گزی به پیمودیم و طول او را سیصد و
سی و سه مد و دو دانگ بود و عرض او دویست مد و طول را در عرض
زدیم حاصل آمد شصت و شش هزار و ششصد و شصت و شش مد و
چهار دانگ هر چهار صد مد قفیزی عضدی و شش قفیز و چهار دست باشد
موافق اول **قاعدهٔ دوم** در مساحت کوهها و جایها چون خواهیم
که بلندی کوهی بمسقط حجر آن نتوان رسید تا مناره یا مانند آن بدانیم درین
باب بضرورت محتاج یکی از آلات رصد باشیم و معروفتر و در ستر آن اصطرلاب
است بنمائیم اسطرلاب را و مری عضادهٔ آن بر چهل و پنج درجه از اجزاء ارتفاع
نهیم و یک چشم فرو گیریم و بیک چشم از دو سوراخ عضاده می نگریم و به پیش می
آییم و باز پس میرویم و تا سر آن کوه یا آن مناره به بینیم آنگه از پیش پای خود
تا دامن آن کوه یا مناره به پیمائیم که چند گز است و مقدار قامت خود بر دامن آن کوه
بر افزائیم که مجموع مقدار بلندی آن کوه یا غیره باشد و اگر کوه چنان بود که بمسقط حجر وی
نتوان رسید مری عضاده را بر چهل و پنج درجه از اجزاء ارتفاع نهیم و بیک چشم از سوراخ
عضاده سر آن کوه را می نگریم و به پیش می آییم و باز پس می رویم تا سر آن کوه به بینیم
و جای قدم خویش نشان کنیم و از ان جای بقدر طول قامت خود باز پس رویم و بر

انجا که نشانی دیگر کنیم و از سر آن کوه صعود رشته تا بدین نشان دوم
بکشیم و رشته را به پیمایم و چند نیمهٔ آن بگیریم که آن بلندی این کوه باشد
مثال اول مناره را خواستیم که بلندی بدانیم مری عضاده را بر
چهل و پنج درجه از اجزاء ارتفاع نهادیم و به پیش و پس می رفتیم و بهر دو سوراخ
عضاده بیک چشم سر مناره می نگریستیم و چون آنرا بدیدیم از پیش قدم تا بن مناره
به پیمودیم صد و پنجاه گز بود و طول قامت خود سه گز بر او افزودیم حاصل آمد
صد و پنجاه و سه گز و آن مقدار بلندی مناره بود مثال دوم
خواستیم که بلندی کوهی بدانیم که مسقط حجر او نمی توان رسید هم چنین مری
عضاده را بر چهل و پنج درجه از اجزاء ارتفاع نهادیم و بیک چشم از هر دو سوراخ
عضاده سر کوه را می جستیم چون او را بدیدیم بر موضع قدم نشان کردیم و سه گز
یعنی مقدار قامت باز پس رفتیم و نشان دیگر کردیم و از سر این کوه صعود رشته از
نشان دوم کشیدیم و پیمودیم صد و پنجاه و هشت گز بود نیمهٔ او بگرفتیم هفتاد
و چهار بود چهار او هشت باشد و این بلندی آن کوه است فصل
در شناختن عمق چاهها چون خواهیم که دور جای بدانیم که چند گز است مثلاً چوبی
راست بر سر چاه فرو بریم و از زیر پای ما چوبی دیگر بر سر چاه بنهیم چنانک قطر دوری
باشد و موضعی از این چاه به نشان کنیم و عضادهٔ اصطرلاب بر طرف آن چوب بنهیم
که بر سر چاه قائمست و از هر دو سوراخ عضاده بیک چشم می نگریم و چوب که قطر سر
چاهست باز پس می گیریم تا آن وقت که این طرف آن چوب و نشان که در چاه کرده ایم
هر دو بیکبار از هر دو سوراخ عضاده می بینیم و آنکه طول چوب قائمه را در جمله قطر
سر چاه زنیم و آنچه حاصل آید قسمت کنیم بر آن قدر از چوب که در سر چاه رانده بود در آن
وقت که نشان چاه دیدیم و آنچه از قسمت بیرون آید طول چوب قائم از آن نقصان

کنیم آنچه بماند مقدار عمق آن چاه باشد و اگر چوب قایم ننهند و بجای آن قامت
را صدکیرند روا باشد مثالش چوب قایم بر سر چاه سه گز و قطر دور چاه
هفت گز و ما بیک چشم در سوا چهار عضاده می نگریستیم و قطر سر چاه زیر پای
بدر می کشیدیم تا چون نشان چاه بدیدیم و طرف قطر از قطر پنج گز مانع بود طول
قایم را یعنی سه در جمله قطر یعنی هفت ضرب کردیم بیست و یک حاصل آمد آن را
بیاسقی از قطر بر سر چاه یعنی پنج گز قسمت کردیم چهار و خمس بدر آمد مقدار قایم یعنی
سه از وی نقصان کردیم بماند یک گز و خمسی و این مقدار عمق باشد

قاعده سوم در دانستن مقدار آن عمارت در استیفا چون خواهیم
که مساحت دیواری بشنو کنیم که طول آن ده گز است و عرض زیرین آن دو گز
عرض میانین یک گز و نیم عرض سر او نیم گز و سمک او پنج گز عرض زیرین
و عرض زیرین او را جمع کردیم دو گز و نیم باشد دیگر عرض میانین را مضاعف
کنیم ابدا و بر آن افزاییم پنج گز و نیم باشد ربع او بستانیم ابدا یک گز و دو دانگ
و نشو ی باشد آن را در طول زنیم یعنی ده سیزده گز و چهار دانگ و نیم حاصل شود
و آن را در سمک ضرب کنیم یعنی پنج شصت و هشت گز حاصل شود و آن مساحت
این دیوار باشد **فصل** چون خواهیم که دیواری از خشت طول او پنج گز است
و عرض او دو گز و سمک او شش گز بدانیم که چند خشت در وی رفته است طول
را یعنی پنج در عرض زنیم یعنی ده ده حاصل شود آن را در سمک زنیم یعنی شش
شصت گز حاصل شود هر گزی را سیزده خشت گیریم مثلا هفتصد و هشتاد خشت
باشد درین دیوار **فصل** چون خواهیم دیدی را یعنی از چه از
خشت بدانیم که چند خشت در وی رفته است ضلعهای وی را بشماریم و ببینیم
که در یک ضلع چند خشت است و در عدد اول ضرب کنیم آنچ حاصل شود

ده یازده کیریم آنچه حاصل شود عدد خشتها باشد درین انج واکر انج
مطین باشد واضلاع وی راشوان شمرد طول خانه را بپیمائیم و در سه و نیم
ضرب کنیم ابدا که آن ضلعها زبد باشد وعرض خانه بپیمائیم و سه ربع بروی
افزائیم آنچه حاصل شود عدد خشتها یک ضلع بود آن که آن را در عدد اضلاع
زنیم وده بازده بروی افزائیم که عدد خشتها زبد باشد **فصل**
جون که خواهیم که بدانیم که جند خشت در قبه بکار رفته است دور بشماریم که جند
ضلع است و دور میانین ببینیم که جند خشت در وی است وآن را در عدد دور
زنیم آنچه حاصل عدد خشت باشد درین قبه واکر اندوده باشد وخشت را
نشاید شمردن ریسمانی از سر قبه فروگذاریم تا برابر آن قبه وآنرا بپیمائیم ونکه
داریم پس در اول قبه فروگذاریم و بپیمائیم ودر آنچه نکه داشته ایم ضرب کنیم آنچه حاصل
شود هر یکی سیزده خشت کیریم که آن عدد خشتها باشد درین قبه **فصل**
جون خواهیم که بدانیم که نیمهٔ قبه را جند خشت درش رفته است عمود آن بکیریم
وجهار دانک آن بروی افزائیم و دیگر دو زنیم قبه بپیمائیم که جند کزست وهر کزی
شش ونیم کیریم ودر عمود ضرب کنیم آنچه حاصل شود خشت این نیم قبه باشد
فصل جون خواهیم که بدانیم که اسطوانهٔ مدور جند خشت درش رفته است
مساحت بسیط وی بدانیم جنانچه پیش ازین گفته شد وآن را در سیزده ضرب
کنیم آنچه حاصل شود عدد خشتها باشد در اسطوانه وهمچنین اکر اسطوانه
مربع باشد وجون مساحت هر شکل پیان کردیم که جون می باید کردن حاجت
بتکرار آن نیست واین دو سه فصل از بهر آن کفتیم تا روشن تر شود و جون
مساحت هر شکلی دانستیم وخواهیم که بدانیم که جند سنگ یا آجر یا غیر آن یا خشت
از آلات درون رفته است ببینیم که هر یک کز مکسر را جند درش میرود و بدان

قیاس بگیریم مقدار جمله بآسانی معلوم شود **قاعدهٔ چهارم** در نوادر مساحت
از قسمت زمینها و غیر آن خواستیم که قسمت زمینی مربع را که هر ضلعی از اضلاع او
ده گز بود میان سه برادر بشرط آنکه راهی در عرض دو گز میان ایشان مشترک باشد
و یک برادر را حصه در جایی افتد و دو دیگر را هر دو حصه در یک جانب دیگر افتد ده در ده زدیم
صد بود که داشتیم دو گز از بهر راه از ده بیفگندیم هشت بماند هشت را میان آن دو
برادر که نصیب ایشان در یک طرف می افتد قسمت کردیم هر یک را چهار رسید چهار را بر ده افزودیم
چهارده بود صد که تکسیر مربع است بر چهارده که مجموع هر دو است کردیم هفت و یک سبع بدر آمد و آن
طول راه است تفاضل میان هفت و یک سبع و میان ده بستدیم دو و شش سبع بود آن را در ده ضرب
کردیم بیست و هشت و چهار سبع بود و این نصیب برادریست که حصه از یک جانب بخواست

دیگر هفت و یک سبع میان
آن دو برادر دیگر قسمت کردیم
هر یکی را سه و چهار سبع رسید
آن را در هشت ضرب کردیم بیست

۱۰
۲
۸
تکسیر ۲۸ ۴/۸
تکسیر ۲۸ ۴/۸
تکسیر ۲۸ ۴/۸

و هشت و چهار سبع بدر آمد جمله بر سر هم بردیم صد بود **مثل** خواستیم که قسمت
کنیم همین مربع را بدو نیم چنانکه یک قسم به تنها از یک جانب افتد و قسمی دیگر با راه مشترک در جانب
دیگر و عرض راه مشترک دو گز باشد دو از ده نقصان کردیم هشت ماند و هشت بر یکی قسمت کردیم
هشت باشد آن را بر ده افزودیم هجده بود و صد بر هجده قسمت کردیم پنج و پنج تسع بدر آمد و آن طول
راه بود تفاضل میان پنج و پنج تسع و میان ده بستدیم چهار و چهار تسع بود آن را در ده ضرب کردیم چهل
و چهار و چهار تسع بدر آمد و آن مساحت
آن نیمه است که برادری به تنها می گرفت دیگر
طول راه را در هشت زدیم چهل و چهار

۱۰
۲
۸
تکسیر
تکسیر ۴۴ ۴/۹
تکسیر ۱۱ ۱/۹

و چهار

وچهار تسع بدر آمد واین نصیب برادر دیگرست دیگر طول راه رابنج گز ونج تسع است در
عرض او یعنی دو گز ضرب کردیم حاصل آمد یازده ویک تسع وآن
راه مشترک باشد میان هر دو برادران وچون نصیب
هر دو برادر مقدار راه مشترک با یکدیگر جمع
صد گز باشد یعنی مساحت مفروض
مربع والله
اعلم
احکم

در شناختن چگونگی سنجیدن زمینها ومکانها

مراد باین شناختن بلندی بعضی از زمینها است از بعضی با پستی بعضی از بعضی یا برابری بعضی ببعضی وفایدهٔ
این وقتی معلوم شود که خواهند که آب را از موضعی بموضع دیگر نقل کنند هرگاه که
موضعی که آب از و نقل میکنند بلندتر از موضعی باشد که آب باو نقل بکنند احتیاج بعمل هیچ آلتی نباشد
واگر برعکس این صورت باشد ممکن نباشد که آب را نقل توان کرد واگر هر دو موضع
برابر باشند در بلندی وپستی نقل کردن آب ممکن باشد اما بدشواری وزحمت ودرین صورت
از آلتی که بواسطهٔ آن مطلوب توان رسید چاره نباشد وآسان ترین آلتها بی
که از برای این کار وضع کرده اند آلتی است که آن را انبوبه میگویند وآن نیزست راست
که بندهاش کشیده باشند ودرمیان آن سوراخ کرده خالی که اگر آب ازان سوراخ
بریزند بهر دو سرش بیرون تواند رفت ودرازی آن نی قریب پنج وجب
واگر این آلت را از چوب بسازند هم باین وضع که گفته شد خوبتر باشد وطریقهٔ
سنجیدن زمینها آنست که دو چوب برابر در درازی که درازی هریک نزدیک بدرازی انبوبه باشد بگیرند
وهریک را ازین دو چوب بیک مقدار قبضه یا انگشت قسمتها کنند ونشانها سازند بعد ازان ریسمان
بموضع قسمتها

هواری که درازی آن قریب بیست و چهار گز باشد دران انبوبه در آورند و دو
شخص را بفرمایند تا هر یکی یک سر ریسمان را با یکی از این دو چوب بگیرد و یکی در موضعی که آب را
ازان موضع نقل خواهند کرد و بایستد و دیگری در موضع که آب را بدان موضع نقل خواهند
کرد هم بدین موضع بایستد و هر یکی چوب خود را بر زمین راست کند و شاقولی از سر
چوب بیاویزند تا معلوم شود که چوب راست ایستاده است یا نه و انبوبه را در میان
ریسمان بدارند بعد ازان دو شخص دیگر را بفرمایند تا طرف آب و پارهٔ پنبه یا پشم بگیرد
و قطره قطره آب بدین پنبه پاره دو سوراخ که میان انبوبه است می چکانند تا آب از
انبوبه بیرون آید و اگر خارج آب از هر دو طرف انبوبه بیرون آید این هر دو موضع در بلندی
و پستی برابر باشند و اگر از یک طرف بیرون آید آن موضع که دران طرف پستتر از ان
موضع دیگر باشد پس آن شخص را که در طرف بلندتر باشد بفرمایند تا سر ریسمان را اندک اندک
از سر چوب بزیر می آورد تا از هر دو جانب انبوبه آب بیرون آید بعد ازان ما بین سر چوب
و موضع ریسمان را ببینند که چه مقدار است از قبضها یا از انگشتها آنچه باشد
آن قدر بلندی موضع بلندتر باشد به موضع پست تر آنرا نگاه دارند آنگاه آن شخص را
که در جانبی است که آب را با آن جانب نقل خواهند کرد بفرمایند تا از مکانی که ایستاده است
حرکت نکند و آن شخص دیگر را بفرمایند تا از مکانی که ایستاده است بجانبی
رود که آب را بآنجانب نقل خواهند کرد و باز همین عمل بکنند و اگر طرفی از طرف
دیگر بلندتر باشد از قبضها یا انگشتها آنرا نگاه دارند و همچنین عمل میکنند و
مقدار بلندی جانبی را بر جانب دیگر نگاه می دارند تا بآن موضع برسند که آب را
بآنجا نقل خواهند کرد آنگاه ببینند که مقدار بلندیها که نگاه داشته اند از یک
جانب است از هر دو جانب و اگر از یک جانب باشد آن جانب بآن قدر ازان
جانب دیگر بلندتر باشد و اگر بعضی بلندیها از یک جانب باشد و بعضی از جانب

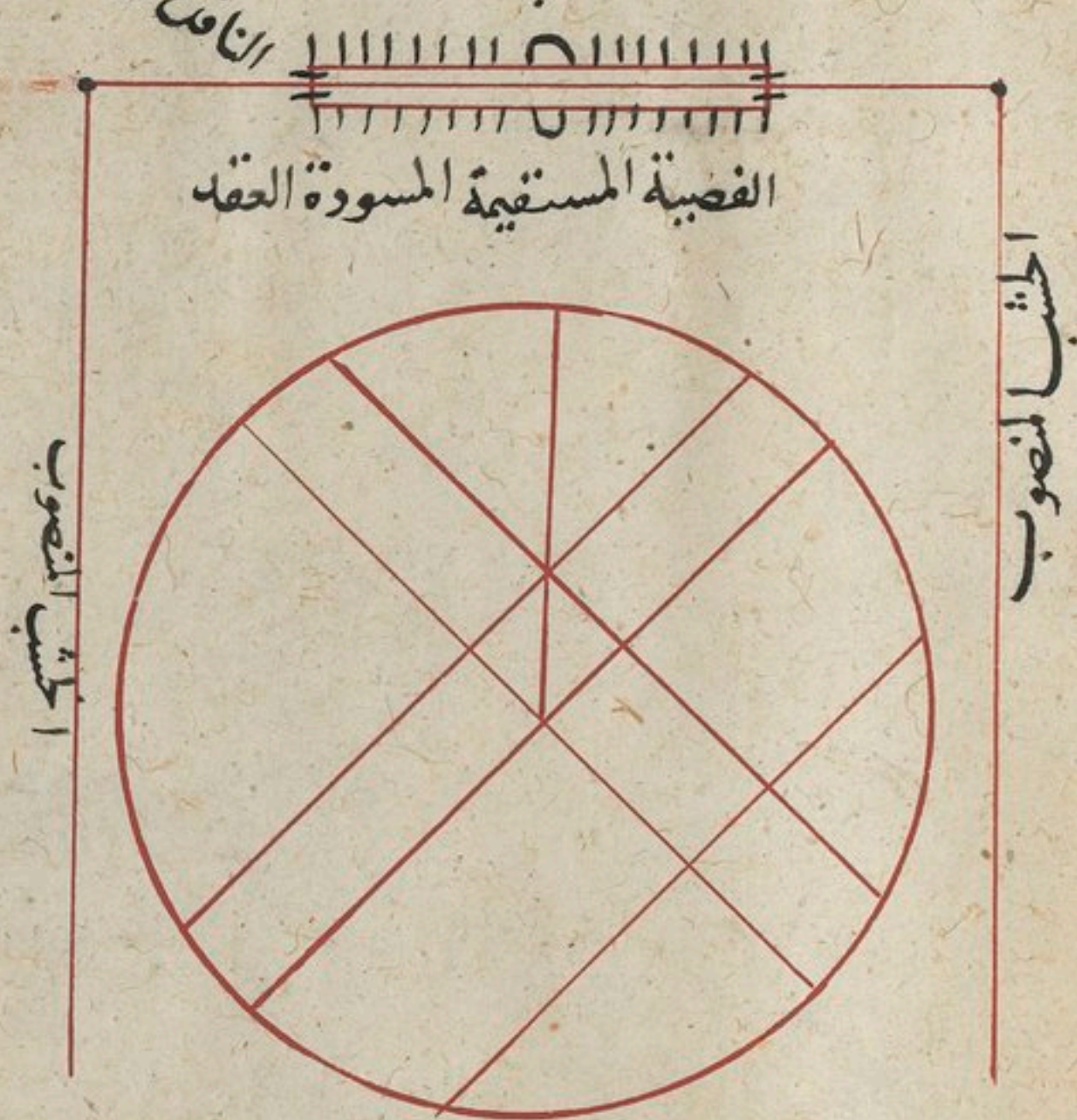
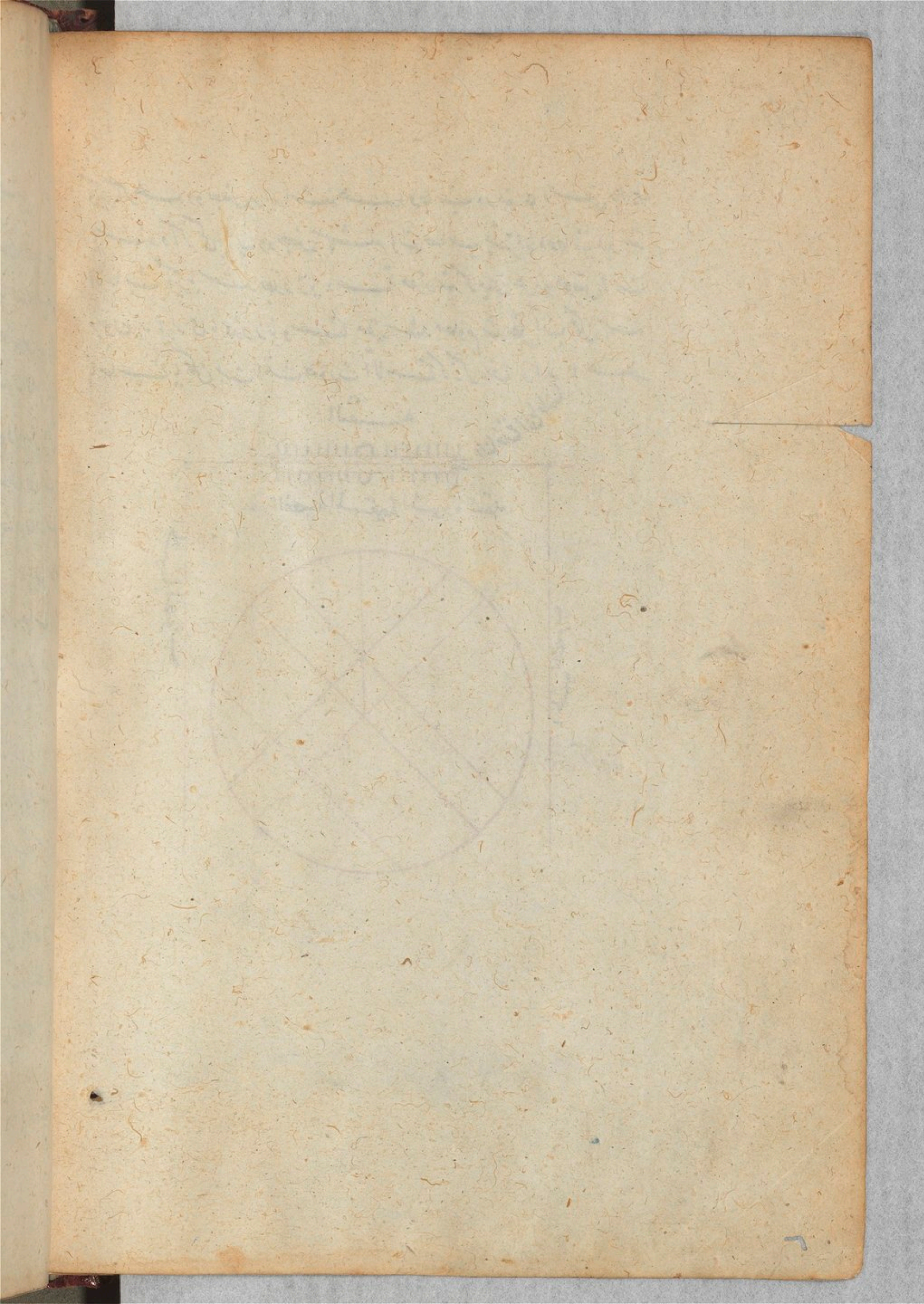
دیگر اگر هر دو بعض برابر باشند هر دو جانب در بلندی و پستی برابر
باشند و اگر یکی ازین دو بعض بیشتر باشد صاحب بیشتر از دو جانب بلندتر
از جانب دیگر باشد بقدر زیادتی مقرر شد که میان هر دو بعض است
وچون برابری یا قدر زیادتی مقرر شد معلوم شد نقل آب ممکن است
تا بآسانی یا ممکن نیست این صورت آلاتی که ذکر رفت والله اعلم

النافذ الى ما طلبنا

الثقبة

القصبة المستقيمة المسدودة العقد

الخشب المنصوب

الخشب المنصوب

بسم الله الرحمن الرحیم وبه نستعین

سپاس بی قیاس و حمد بی عدد حکیمی که آسمان مدور را به پرکار قدرت بقبضه ساحان فکر و اندیشه اضلاع و زوایا را مساحت نمود و مسبع فلک و مسدس جهت بمخمس حس و مربع عناصر و مثلث موالید قسمت فرمود و نقطه نبوت که مرکز دایره وجود ست اعنی محمد مصطفی علیه من الصلوات اکملها و من التحیات افضلها بخطوط دین قویم و سطوح شرع مستقیم ثابت گردانید و درود بر آل و اتباعش که اقطار مکان و ملازمان به تساوی افعال و تقاطع انسابشان محیط دوران است رضوان الله علیهم اجمعین باد اما بعد این مختصریست در علم مساحت مشتمل بر هشت باب

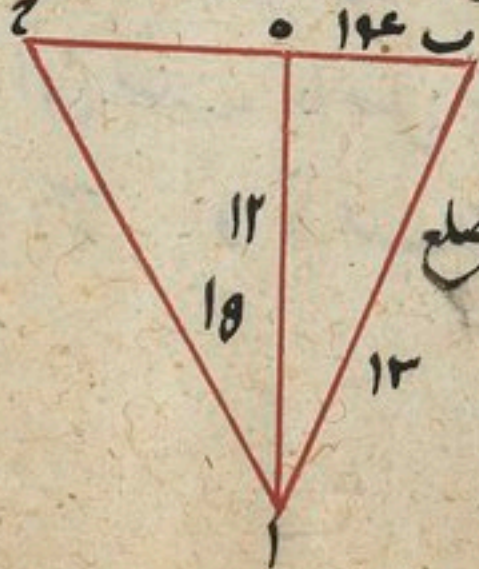
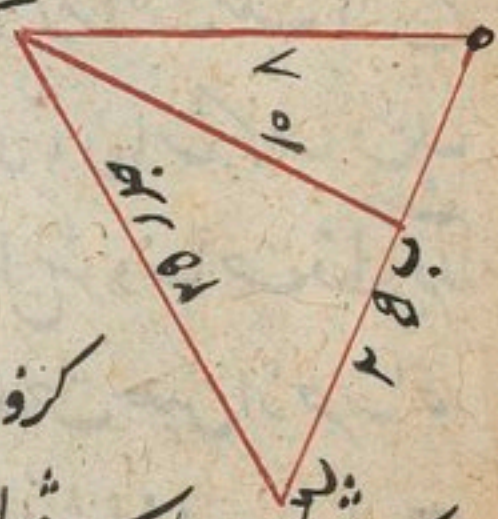
باب اول در بیان اصطلاحات که لابدست

از معرفت آن خط طولیست بی عرض سطح طول و عرضاست بی عمق جسم طولیست عریض و عمیق و بدانکه خط دو قسم است مستقیم و منحنی خط مستقیم اقصر خطاست میان دو نقطه و منحنی هرچه غیر ازین باشد و خط منحنی دو قسم است برکاری و غیر برکاری و پرکاری دو قسم است محیط دایره و قوس دایره یعنی قطعه از محیط و غیر پرکاری را حصری نیست و سطح نیز دو قسم است مستوی و غیر مستوی مستوی آنست که هر خط که بروی فرض کنی مستقیم باشد و غیر مستوی دو قسم است منبت و مقعر و منبت آنست که ارتفاعی دور باشد چون ظاهر کره و مقعر بخلاف این چون باطن کره مجوف و سطح مستوی منقسم می شود بمدور و مقوس و مضلع اما مدور آنست که یک خط برکاری محیط باشد باو و در داخل او نقطه باشد که هر خط که ازین نقطه بمحیط اخراج کنند متساوی باشند و آن نقطه را مرکز خوانند و خطی که بر مرکز بگذرد و از دو طرف بمحیط دایره پیوند د آن را قطر خوانند و هر آینه دایره بقطر دو نیمه شود و اما مقوس آنست

که

که بعضی خطوط برکاری و بعضی مستقیم بدو محیط باشند و آن بعضی برکاری قطعه باشد
از محیط دائره و اما ضلع آنست که جند خط مستقیم بدو محیط باشند و آن خطوط را
اضلاع گویند و اقلش آنست که محیط به خط باشند و آن را مثلث خوانند و اگر
جهار خط باشد مربع گویند و اگر ده باشد معشر و اگر پانزده دو خمسه عشر ضلعا
گویند و بر بن قیاس و ما فوق مربع کثیرت الاضلاع خوانند باب دوم
در آلت مساحت و آن دو ذراع است و قصبه و اشل اما ذراع سه قسمت
اول ذراع الید و طول آن شش قبضه است هر قبضه جهار اصبع و هر
اصبعی مقدار عرض شش جو و عرض هر جوی مقدار عرض شش موی از ذنب
است و دوم ذراع البر و آن بیست و هفت اصبع است و سوم ذراع
هاشمی و آن هشت قبضه است اما قصبه عبارتست از شش ذرع هاشمی
اما اشل عبارتست از ده قبضه است و بدانک قاعده محاسبان جنانست
که تعبیر کنند از سی و شش گز بیک عشیر و از ده عشیر بیک قفیز و از
ده قفیز بیک جریب والله اعلم باب سوم
در مساحت مثلثات بدانک مثلثات با نواع است به حسب
اضلاع سه نوع است نوع اول مثلث متساوی الاضلاع و دوم
مختلف الاضلاع و سوم مثلث متساوی الساقین و اما بحسب
زاویه هم سه نوع است اول قایم الزاویه و دوم حاد الزاویه
و سوم منفرج الزاویه اما جون خواهیم که مثلثی را که عمود و
قاعده او معلوم باشد مساحت کنیم عمود را در نصف قاعده
ضرب کنیم تا مساحت آن مثلث حاصل شود مثلا مثلث
ا ب ج عمود آه و قاعده ب ج

مساحت مثلث از ضرب آه در نصف ب ج
باشد و اگر عمود خارج مثلث باشد مثل عمود آه
در مثلث آب ج ضرب نصف ب ج در آه
مساحت مثلث آب ج این بر تقدیریست که عمود
و قاعده معلوم باشد اما اگر چنانکه عمود مجهول باشد استخراج آن باید کرد
و استخراج باستخراج مسقط بود و باید که اضلاع معلوم باشد تا استخراج
ممکن بود اگر در دو ضلع متساوی باشد نصف آن ضلع دیگر مسقط بود
آن را در نفس خود ضرب باید کرد و از مربع احد الضلعین المتساوین اسقاط
کرد و جذر باقی گرفت ان مقدار عمود باشد مثالش مثلث آب ج
دو ضلع آب آج ده گز بود و ضلع ب ج دوازده و آه که عمود
مجهول دوازده گز از منصف کند شش شود و آن ب ه بود که
مسقط است شش را در نفس ضرب باید کرد سی و شش باشد و از
مربع که ده صد است اسقاط کرد شصت و چهار باقی ماند جذرش که هشت
مقدار عمود بود که آه است بعد از ان هشت را در شش که نصف قاعده است
ضرب کند چهل و هشت باشد آن مساحت مثلث بود و اگر مثلث مختلف الاضلاع
بود مربع ضلعی را که موتر زاویه حاده باشد از مربع دو ضلع دیگر که محیط باشد
بآن زاویه کم باید کرد و نصف باقی گرفت و قسمت کرد بر قاعده آنچ حاصل شود
مسقط باشد آن مقدار را در نفس خود ضرب باید کرد آنچ حاصل شود از مربع
آن ضلع که یکی این مسقط است اسقاط کنند آنچ باقی ماند جذرش بگیرند مقدار
عمود باشد مثالش مثلث آب ج ضلع آب سیزده گز
و ضلع ب ج چهارده گز و ضلع آج پانزده گز و آه عمود ضلع آج را

در

در نفس خود ضرب باید کرد دویست و بیست و پنج و ضلع ب ج در نفس
خود ضرب باید کرد و صد و نود و شش باشد این دو مربع را جمع کند چهارصد
و بیست و یک باشد مربع ضلع آب ازین مجموع کم کنند دویست و پنجاه و دو باند
نصفش بر چهارده که قاعده است قسمت کند نه خارج قسمت بود و آن ه ج باشد
که مسقط اطول است این نه را از چهارده که اسقاط کنند پنج باقی ماند و آن ب ه
باشد مسقط اقصر است این نه را در نفس خود ضرب باید کرد هشتاد و یک باشد آن را
از مربع ضلع آ ج که دویست و بیست و پنج است اسقاط کند صد و چهل و چهار باقی
ماند جذرش که دوازده است مقدار عمود باشد آن را در نصف قاعده که هفت است
ضرب کند هشتاد و چهار باشد که مقدار مساحت است اگر درین مثلث زاویه
منفرجه باشد اگر عمود را ازین زاویه حاده کنند عمود خارج مثلث افتد مثالش
مثلث آ ب ج معلوم الاضلاع زاویه ب منفرجه و آ ج
وتر او و فرض کردیم که جذر هزار و بیست و پنج است و
ضلع اطول از دو ضلع باقی که آن ب ج است بیست و پنج
گز و ضلع دیگر که آ ب است ده گز و آ ه که عمود است مجهول
استخراج و باستخراج مسقط باشد و استخراج مسقط بران وجه باشد
که دو مربع آ ب ب ج که هر دو محیط اند بزاویه منفرجه و آن هفتصد و بیست
و پنج است از مربع آ ج که وتر زاویه منفرجه است و جذر هزار و بیست و پنج
اسقاط کند سیصد باقی ماند نصفش قسمت کند بر بیست و پنج که ضلع اطول است
خارج قسمت ب ه بود که شش است آن مسقط بود مربع شش که سی و شش است
از مربع آ ب که صد است کم کنند شصت و چهار باقی ماند جذرش هشت عمود
بود آن را در نصف ب ج که دوازده و نصف است ضرب کند صد باشد

آن قدر مساحت بود

باب چهارم

در مساحت دایره مساحت دائره از ضرب نصف قطر دائره در نصف محیط

مثلا دایرهٔ ا ب ج مساحتش از ضرب آه در نصف

محیط دائره باشد پس اگر قطر و محیط معلوم باشد

مساحت نیز معلوم بود و اگر قطر مجهول باشد محیط را

در هفت ضرب باید کرد و مبلغ را بر بیست و دو قسمت کرد خارج قسمت قطر باشد

و اما مساحت قطاع از ضرب نصف قطر باشد در نصف قوس قطاع مثلا دایرهٔ

ا ب ج ا ه ج ز و قطاع اصغر است و ا ه ج ب قطاع

اکبر مساحت قطاع ا ه ج را از ضرب نصف قطر باشد

در نصف قوس ا ب ج و اما مساحت قطع دوائر مثل قطعه

ا د ج الصغری و ا ب ج الکبری مساحت قطعه صغری آن باشد که مساحت مثلث ا ه ج

از مساحت قطاع ا ه ج زکم کنند آنچ باقی ماند مساحت قطعه کبری آن باشد که مساحت مثلث

مذکور را زیادت کنند بر مساحت قطاع ا ه ج ب آنچ حاصل شود مساحت قطعه کبری باشد

باب پنجم

در مساحت معین از ضرب احد قطری او بود در نصف آن دیگر مثلا معین ا ب ج د مساحتش از ضرب ا ج

در ب ه یا از ضرب ب د در آه باشد چ اگر هر دو قطر معلوم باشد فرض

کردیم که قطر اول که ا ج است شانزده گز است و قطر اقصر که ب د است

دوازده گز است هشت را که نصف قطر اول است در دوازده ضرب باید

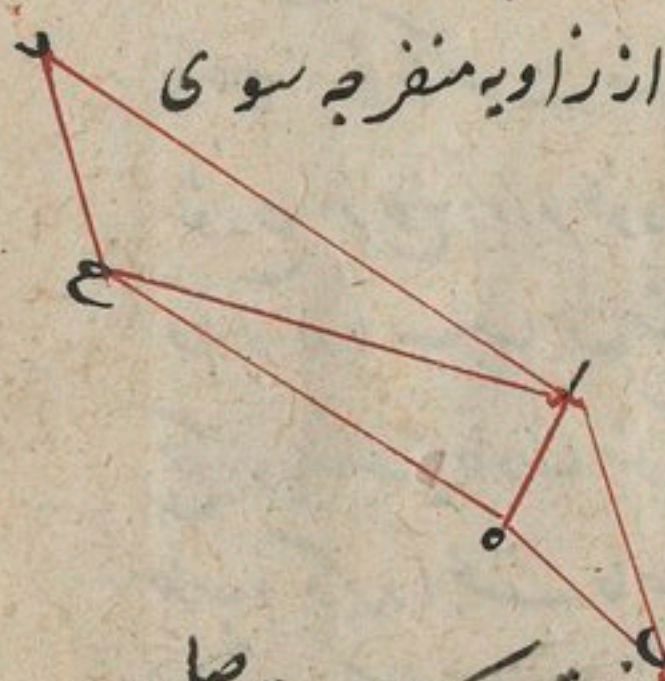
کرد نود و شش باشد آن مقدار مساحت است اگر سوال کنند که قطر اطول

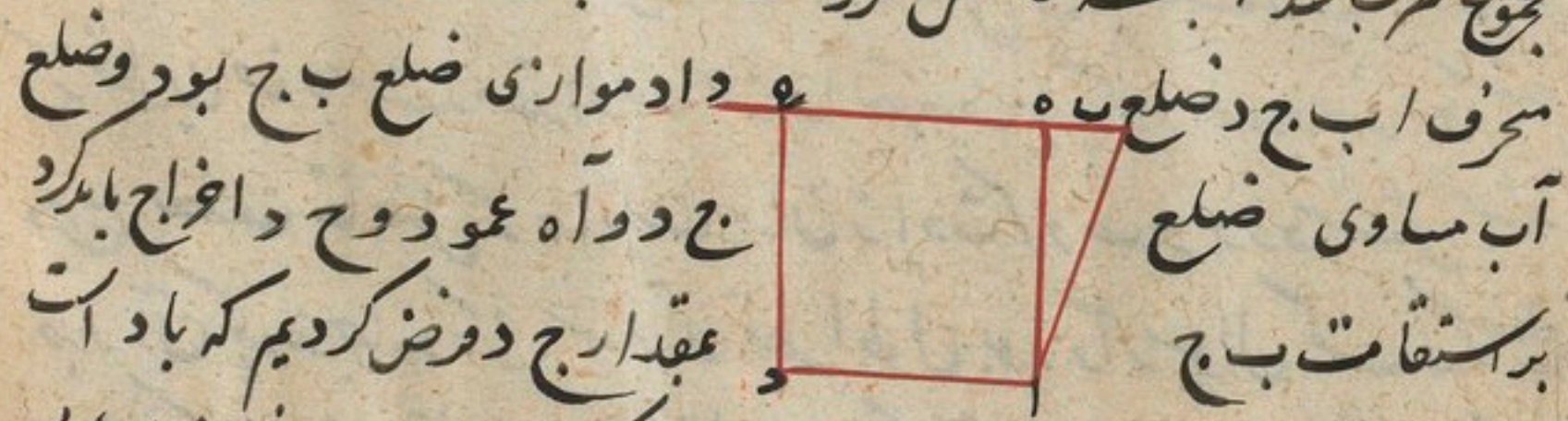
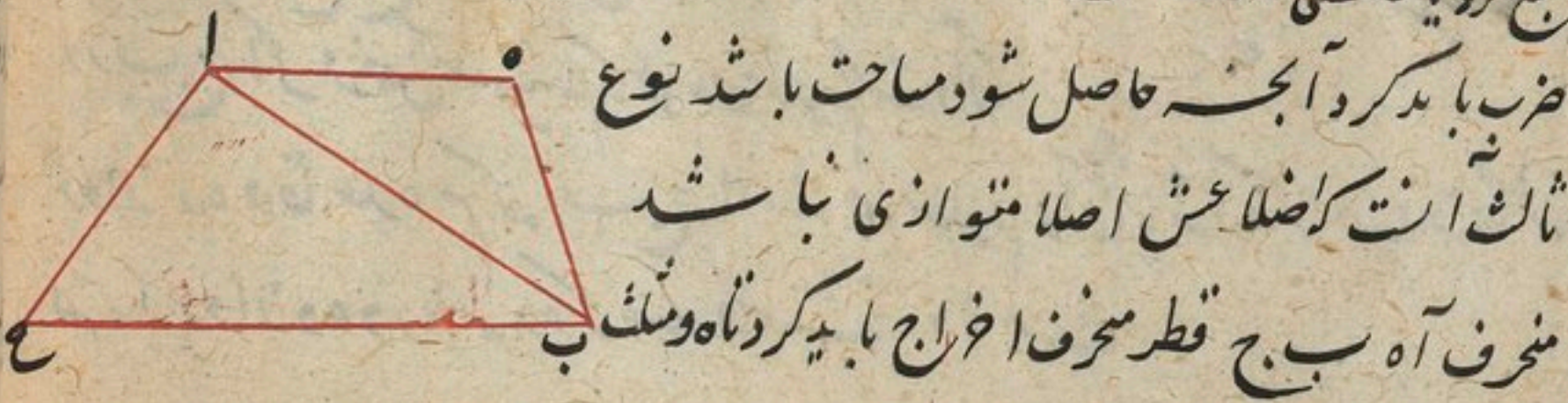
شانزده گز است و قطر اقصر دوازده گز ضلع چند گز باشد هشت را

که آه است در نفس خود ضرب باید کرد و شش را که ب ه است در نفس خود

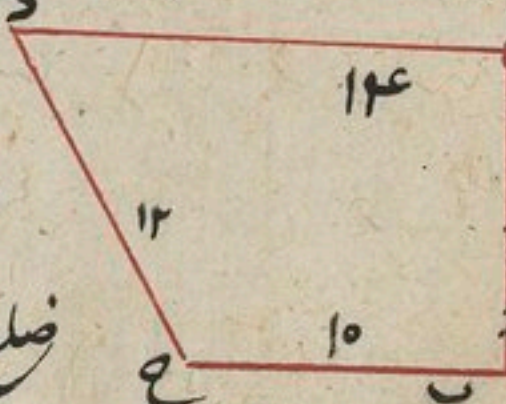
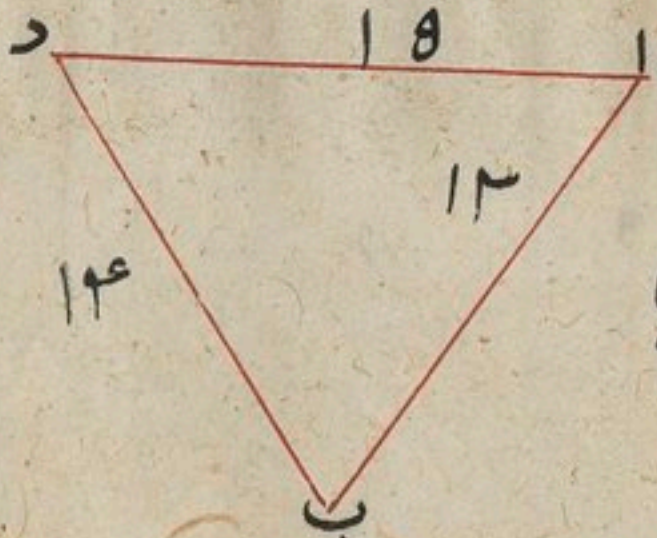
وهر دو مبلغ را جمع کرد صد باشد جذر آن که ده است ضلع معین باشد که آب است
و هم چنان اگر سوال کنند که مساحت نود و شش است و قطر اطول شانزده
گز قطر اقصر چند باشد مساحت را برشت که نصف قطرست قسمت باید
کرد دوازده که خارج قسمت است قطر اقصر بود و هم چنان اگر سوال
کنند مساحت معین نود و شش است و تفاضل بین القطرین چهار
گز قطرین چند باشد مقدار مساحت را تضعیف باید کرد صد و نود و دو باشد
مربع نصف تفاضل که چهارست بران زیادت کرد صد و نود و شش باشد
جذر آن بگیرند چهارده گز باشد آن قطر اطول بود و اگر سوال کنند که ضلع
معین ده گز است و تفاضل بین القطرین چهار گز قطری چند باشد طریق آن باشد که
ضلع را تضعیف کنند بیست شود آن را در نفس خود ضرب کنند چهار صد باشد
مربع تفاضل را که شانزده است از ان جا کم کنند سیصد و هشتاد و چهار باقی
ماند مربع آن که نود و شش است مساحت باشد حال سوال چنان بود که مساحت
معلوم است و تفاضل معلوم هریک از قطر این چند باشد و آن بیان کرده شد

باب ششم در مساحت شبیه بمعین مساحت

شبیه بمعین از ضرب عمودی باشد که خارج باشد از زاویه منفرجه سوی
قاعده از قاعده مثل اسطح آ ب ج د شبیه بمعین
و آه عمودی که خارج است از زاویه الف که منفرج است
بر قاعده ب ج ح مساحتش از ضرب آه باشد
در ب ج اگر فرض کنیم که عمودی معلوم است و آن
دوازده و قاعده هر که ب ج است هم معلوم و آن پانزده گز مساحت حاصل
ضرب دوازده در پانزده که صد و هشتاد است

باب هفتم در مساحت منحرف

واشکال کثیره الاضلاع اما منحرف بر سه نوع است نوع اول آنست که دو
ضلع او متوازی باشد وآن را راس قاعده گویند ودو دیگر متساوی مساحت
این شکل بران وجه باشد که راس را باقاعده جمع کنند وعمود را در نصف
مجموع ضرب کنند آنچه حاصل شود مساحت باشد مثالش
منحرف اب ج د ضلع ه داد موازی ضلع ب ج بود وضلع
آب مساوی ضلع ج د واه عمود وح د اخراج باید کرد
بر استقامت ب ج عقدار ج د فرض کردیم که باد است
ح مساحت اب ج د حاصل شود از ضرب اه که عمود است در نصف ب ر
که مجموع راس وقاعده است نوع ثانی آنست که دو ضلع متوازی بود ودو
ضلع مختلف نه مساوی عمل در مساحت این منحرف هم چو عمل بود در مساحت
منحرف اول الافرق نیست میان این نوع منحرف ومیان نوع اول ومیان نوع
اول وآن آنست که اگر درین نوع راس را از قاعده اسقاط کنند مثلثی مختلف
الاوضاع حادث شود که عمودش عمود منحرف بود ودر نوع اول اگر راس را از
قاعده اسقاط کنند مثلثی متساوی الساقین که عمودش منحرف بود حادث
شود ح در نوع دوم عمود مثلث مختلف الاضلاع استخراج باید کرد به ان
وجه که در باب مساحت مثلث ذکر کرده شده است بعد از ان راس را باقاعده
جمع کرد یا مثلثی حادث شود که مساوی منحرف بود پس عمود را در نصف مجموع
ضرب باید کرد آنچه حاصل شود مساحت باشد نوع
ثالث آنست که اضلاعش اصلا متوازی نباشد
منحرف آه ب ج قطر منحرف اخراج باید کرد تاه و مثلث

حادث شود و مساحت هر دو مثلث بران وجه باشد که بیان کرده شد
در مساحت مثلثات تا معلوم شود و اما مساحت اشکال کثیرة الاضلاع
اگر این شکل مختلف الاضلاع بود همچو شکل ا ب ج د
شکل بمثلثات قسمت باید کرد و مثلثی را مساحت
کرد و اگر متساوی الاضلاع بود مساحتش برین وجه باشد که نصف قطر دائره
که داخل این شکل باشد در نصف محیط این شکل ضرب کنند آنچه حاصل شود
مساحت باشد مثالش ا ب ج د ه و کثیرة الاضلاع
و در داخلش دائره
مساحت این شکل از ضرب
از نصف قطر دائره
باشد در نصف محیط شکل

باب هشتم

در ذکر مساحت بر سبیل تقریب طریق
تقریب در اشکال ذوات الاربعة الاضلاع آنست که نصف مجموع دو ضلع
متقابل در نصف مجموع دو ضلع دیگر ضرب کنند آنچه حاصل شود مساحت
آن شکل باشد بر سبیل تقریب مثالش شکل ا ب ج د
ذو اربعة الاضلاع است ضلع ا ب هشت گز و ضلع ج د دوازده
گز و ضلع ا د چهارده گز ضلع جمع باید کرد تا ضلع ب د بیست و چهار
بود نصفش یکبار دوازده بود محفوظ دارند باز جمع باید کرد میان ا ب و ج د بیست
بود نصفش یکبار ده باشد این ده را در دوازده ضرب کنند صد و بیست باشد
که مساحت ا ب ج د است تقریباً و اما در مثلثات طریق مساحت آن بر سبیل
تقریب بران وجه باشد که یکی از اضلاع او را قاعده
سازند و نصف دو ضلع دیگر در نصف قاعده ضرب
کنند آنچه حاصل شود مساحت مثلث باشد تقریباً

مثلا مثلث مختلف الاضلاع آ ب ج ضلع آب سیزده گز و قاعده چهارده گز و ج آ
پانزده گز ضلع آج در ضلع آب جمع باید کرد پت وشت باشد نصفش
بگیرند چهارده بود و نصف قاعده نیز بگیریم هفت چهارده در هفت ضرب کردیم نود
وهشت باشد آن مساحت مثلث آب ج باشد تقریبا والله اعلم

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والعاقبة للمتقين والصلوة والسلام على محمد وآله
اجمعين اما بعد بدانک این کتاب اصول وبر سه نوع است اول
معرفت آلات مساحت وثانی معرفت اشکال وثالث معرفت طرق مساحت
اما آلات مساحت سه است ذراع وقصبه واشل اما ذراع آن معروف است
بهاشمی وبملک وآن ذراع ثلث ذراع است بذراع بر عادله ومعروفست
ذراع ید بقایم وقایم معتدل بطویل وقصیر وذراع ید شش قبضه است
وهر قبضه چهار اصابع هر اصبعی شش شعیر مضمومه متلاقیة البطون و
الظهور هر شعیری شش شعرات از شعراب وذراع هاشمیه هشت قبضه بود
یا سی ودو اصبع واما ذراع سودا بمدینه وبغدادات وحساب میکنند
در صد ذراع مکره سهمی وآن شش قبضه وسه اصبع واما قصبه وآن مسمی است
بباب شش ذراع هاشمی است واما اشل شصت ذراع هاشمی بود وآن
ریختنی بود احتراز از ظلم **فصل** بدانک حاصل آید مساحت بضرب
آن آلات بعضی در بعضی پس ضرب ذراع در ذراع حاصل آید ذراع بود و
هر سی وشش ذراع عشیری بود وهر سیصد وشصت ذراع قفیزی بود ودر
ذراع هاشمی بود وضرب ذراع در قصب حاصل قصب بود هر شش عشیری بود
وهر شصت قفیزی بود وضرب ذراع در اشول حاصل اشول بود هر شش یک
قفیزی بود وضرب قصب در قصب حاصل عشرات بود هر یک یک عشیر وهر ده
قفیزی وضرب قصب در اشول قفزان هر یک یک قفیز وضرب اشل در اشل
جربان هر یک یک جریب **فصل** در اصل ثانی در اشکال
وآنچه ترکیب کنند از وی بدانک نقطه شئ بود که آن را جزو نبود از بهر آنک

مبدا خط است و نهایت او پیدا نباشد الا بوجود خط پس متجزا نشود و حساب
نپذیرد و همچنانکه خط طولیست بلا عرض ابتدا کنند از نقطه و منتهی شود به
نقطهٔ اخیر پس دو طرف او دو نقطه بود و ادراک آن بحس نتوان کرد بل
بوهم از بهر آنکه او چون حاجز است میان سایه و آفتاب و سواد و بیاض
و ترکیب می شود از خط بسیط بقسم او بدو مثل او یا بیشتر و آن را طول و عرض بلا بعد سمک
و این را سطح نیز خوانند و ترکیب می شود از سطح جسم و آن را طول و عرض و
سمک بود پس جسم اتم اشکال بود از بهر آنکه او را سه بعد هست و سطح را
دو و خط را یکی و نقطه را هیچ بعدیت دیگر خط منقسم می شود بقسمت
مستقیم و منحنی اما مستقیم اقصر خطی بود که واقع بود میان دو نقطه و او را
هفت اسم است جانب و قطر و قاعده و عمود و ساق و سهم و وتر پس جانب
و آن مسمی است بضلع آن بود که محیط باشد مع دو مثل او یا امثال او بـ
بسیط و مثل مربع و مثلث و ذوی اضلاع کثیره و قطر آن بود که قسمت
کرده باشد مربع و مدور را بنصف متساوین و آن اطول خطی بود که
واقع باشد داخل شان هر دو و هر خطی که واقع باشد بر خطی و حادث شود
از دو جانب هر دو زاویه متساوی پس واقع مسمی باشد بعمود و موقع علیه
مسمی باشد بقاعده و ساق آن بود که واصل بود میان نهایهٔ قاعده و نهایهٔ عمود
پس هر مثلث را دو ساق بود و وتر آن بود که واصل باشد میان نهایهٔ قوس و سهم
آن بود که قسمت کرده باشد قوس و وتر را بدو نصف متساوی و اما منحنی
منقسم است قسمت پرکاری و او آن بود که محیط کرده باشد بدایره و قسمی بر
نظام واحد و غیر پرکاری و او آن بود که بر غیر نظام واحد بود و لکن آن هیچ
حد نیست و زوایا منقسم است بر سه قسم قائمه و حاده و منفرجه پس قائمه

متعدل بود وحادهٔ اصغر از قائمه بود ومنفرجهٔ اعظم از قائمه بود واز بهر آن منقسم
کردیم بسه قسم که هر خطی مستقیم چون واقع شود بر خطی مستقیم وحادث
شود از دو جانب او دو زاویهٔ متساوی هر زاویه قایمه بود واگر حالت شود
از دو جانب او دو زاویه مختلف صغری حاده بود وکبری منفرجه

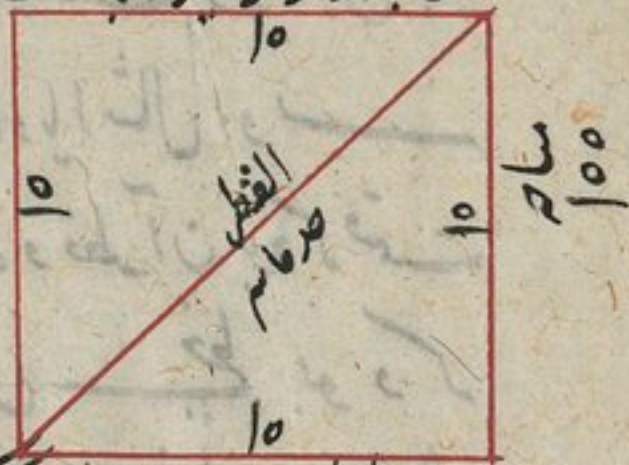
قایمه — حاده

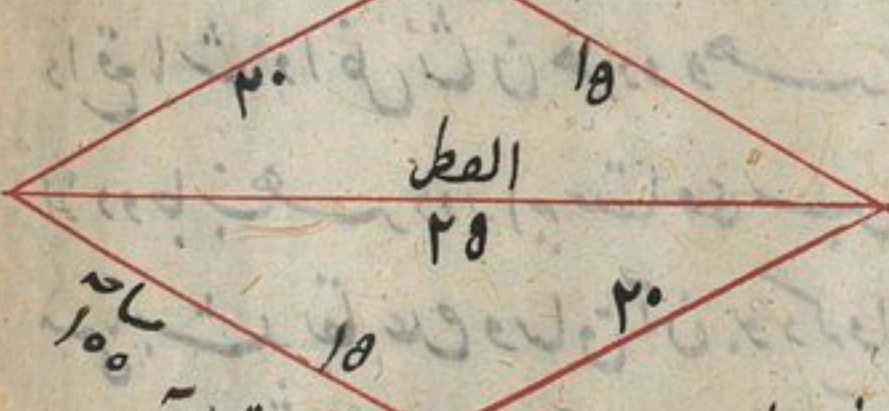
اما مسطحات اصول آن سه است منقسم می شود بر پنج قسم

منفرجه

مربع و دو اضلاع کثیره ومثلث ومدور ومقوس اما مربع هر سطحی بود که محیط باشد
بوی خطی مستدیر بر کاری واما قسی قطعهٔ از دایرهٔ بود و وصف آن خواهد آمد

باب مساحه مربعات

پس ابتدا کردیم بمتوازی
الاضلاع وآن منقسم بود بدو قسم قایم الزوایا بوی چهار خط مستقیم واما دو اضلاع کثیره
آن بود که زیاده باشد واما مثلث آن بود که محیط بود بوی سه خط واما دایره
شکلی او که محیط باشد ومختلف الزوایا هر یکی ازین منقسم
میشود بدو قسم متساوی الاضلاع ومستطیل وچون خواهی
که مساحت هر یک از دو قایم الزوایا بدانی ضرب کن عرض
او در طول او وچون خواهی که استخراج
قطر آن کنی فذ اکبر مربع طول ومربع عرض
جذر مجموع قطر بود مثال متساوی

۱۰ ۵ ۵ ۱۰ القطر ص ما م ۱۰۰ مساحه

۲۰ ۱۵ القطر ۲۵ ۲۰ ۱۵ مساحه

الاضلاع قایم الزوایا چون مربع هر طرف فی عشره بود مساحت صد بود وقطر آن جذر
دویست بود چون درین صورت قطر را مربع کنی نصف این مربع مساحت بود ومثال مربع
مستطیل قایم الزوایا چون مربع هر طولی بیست بود وهر عرض پانزده ومساحت
سیصد بود وقطر آن جذر مربع بیست بود ومربع پانزده وآن جذر ششصد وبیست
وپنج بود که بیست وپنج باشد وفایده این قطر آن بود که قسمت کند مربع را بدو مثلث قایمین وان

قائمه هریک ازین بود واگر مجهول بود طول مستطیل القا کن مربع عرض وآن دویست وبیست
وپنج است از مربع قطر باقی ماند چهارصد جذر آن بیست آن طول بود وبالعکس چون
عرض مجهول بود واگر طول وعرض مجهول بود وگویند که فضل میان ایشان پنج بود
القا کن مربع پنج از مربع قطر باقی ماند ششصد فراگیر نصف این که مساحت بود بس زیاده
کن بر مساحت مربع نصف خمسه وجذر این فراگیر که باشد هفده ونیم زیاده کن بروی
نصف خمسه حاصل آید بیست این طول بود وپنج از وی برفتیم ماند پانزده این اقصر بود
فصل واما مربع مختلف الزوایا دو شکل است معین یک معین وان متساوی
الاضلاع بود وآخر شبیه بمعین وآن مستطیل بود اما معین اورا دو قطر بود متقاطع باشند
ونقط از وسط آن وقسمت کرده باشند به چهار مثلث قائمة الزوایا وچون خواهی که مساحت کنی
ضرب کن نصف آخر قطریه از جمیع آخر مثال این چون معین هریک از ضلع او عشره بود وقطری دوازده
وقطری شانزده ضرب کن نصف آخر قطریه در جمیع آخر پس مساحت نود وشش بود وچون
قطری مجهول بود القا کن مربع نصف شانزده از مربع اصل اضلاع که صد است باقی ماند
سی وشش جذر آن شش از عمود احد المثلثین بود چون مضاعف کنی قطر بود وبالعکس وچون
اضلاع مجهول بود وقطرین معلوم مربع نصف قطرین هریک جمع کنیم جذر آن ضلع بود واما شبیه
بمعین چون خواهی که مساحت آن کنی احد طولیه از خط واصل میان ایشان مثال این مربعی هر
طولی سیزده وهریک از دو افق وی بران دو عرض اوست پنج وخط واصل میان دو طول چهار
سیزده را در چهار ضرب کردیم حاصل آمد پنجاه ودو واگر خواهی جذر آن بمربعی ودو ثلث تا بین
وجداگن مساحت مربع چهل بود وهر مثلث شش وگفته است ابو برح حاسب که در شکل که هر عرض ۱۹
وهر طول ۲۵ وخط واصل ۱۲ قطر آن بیست بود چون ضرب کنی در عرض
مساحت باشد وچون بطریق گذشته مساحت کنی همان ومساحت دوگانه
هریک سیصد بود واین صحیح نباشد الا در صورتی عرض او سه خمس طول بود

ومطروحیت ضرب قطر از عرض در عز این وطریق استخراج قطر آنست که القا
کند مربع عرض از مربع طول جذر باقی قطر بود وصورتها این است

المعین الشبیه بالمعین

فصل در مساحت منحرفات وآن از فروع مربعات است وآن مربع
بود که محیط باشد یعنی دو ضلع متوازی و دو ضلع متلاقی ومعنی متوازی
بدانک دو خط متوازی چون خارج آید از هر جهتی تا آنجا که اورا نهایت نباشد
ملتقی نشوند و دو خط متلاقی چون خارج آید از هر جهتی ملتقی شوند واین سه
شکل است اول منحرف از جانبی وثانی منحرف از دو جانب دو نقش متساویتین
وثالث منحرف از دو جانب دو نقش مختلفین ومساحت این ضرب کند نصف
مجموع دو طول او وآن متوازیان بود در خط واصل میان ایشان وآن عمود
بود مثال منحرف از یک جانب چون مربعی منحرف دو نقشه واحد یک ضلع او متوازی
دوازده بود وآخر شش ویک ضلع متلاقی اوهشت وآخر واو نقشه بود عشره
وخط واصل بین المتوازیین هشت مساحت او ضرب کند نصف مجموع متوازیین
وآن نه است در خط واصل حاصل آید هفتاد و دو واگر خواهی مربعی کن که هر
طول او هشت بود وهر عرضی شش ومثلثی قایم الزاویه واضلاع آن عشر
بود وهشت وشش ومساحت هر یکی بانفراد وجمع کن که مثل مساحت اول بود
واگر خط واصل مجهول بود القا کن مربع فضل بین المتوازیین وآن سی وشش است

از مربع رنقه وآن صداست باقی ماند شصت وچهار جذر آن هشت این خط و
اصل بود وعمود واین مساوی مبلغی بود که مقابل رنقه بود پس حاجت باستخراج
آن نیست واگر مجهول ضلع اطول بود القاکن مربع خط و اصل از مربع رنقه
باقی ماند سی وشش زیاده کن جذر این وآن شش است بر ضلع اقصر حاصل
۱۲ واگر رنقه مجهول بود مربع عمود ومربع فضل بین الطولین جمع کند وآن
صد بود جذر شش ده این رنقه بود واقصر ۴ مجهول بود القاکن جذر شش سی وشش
از اطول باقی ماند شش واین اقصر بود مثال ثانی چون منحرف دو رنقتین متساویتین
یکی از متوازیتین هشت وآخر چهار وهر یک متلاقین وآن رنقتا باسته عشره وخط
واصل شش ضرب کن نصف مجموع متوازیین وآن دوازده است از عمود که
مساحت منفاد دو بود واگر خواهی بمربع کن هر طول شش وهر عرض چهار و دو
مثلث قایم الزوایا ضلع هر یکی ده وهشت وشش واگر خط واصل مجهول بود
القاکن چهار از هشت باقی ماند شانزده القاکن مربع نصف این از مربع عشره
که رنقه است باقی ماند سی وشش جذر شش این عمود بود وخط واصل و
اگر طول مجهول بود القاکن مربع عمود از مربع رنقه باقی ماند ۶۴ جذر شش
هشت واین ضلع ثالث بود از یکی مثلثین وهم چنین ضلع آخر باشد شانزده
اقصر بدان افزودیم شد هشت واگر اقصر مجهول بود القاکن شانزده که
استخراج کرده از هشت که اقصر بود واگر رنقتین مجهول بود القاکن اقصر از
اطول باقی ماند شانزده مربع نصف او ۶۴ ومربع عمود ۳۶ مجموع صد جذر شش
رنقه بود والسلم مثال ثالث چون منحرفی دو رنقس مختلفین یکی طول
او هشت وآخر شش ویکی از رنقتین ۱۳ وآخر ۱۵ وخط واصل ۱۲ امساحت
او ضرب کن نصف طولین وآن ۱۲ بود در عمود حاصل ۱۵۶ واگر خواهی

مربعی کن هر طولی ۱۲ و هر عرضی ۶ و دو مثلث قایم الزوایا یک ضلع او ۹ و

۱۱ و ۱۳ و آخر ۹ و ۱۲ و ۱۵ اگر مساحت همان بو و اگر عمود مجهول بود و خواهی که

استخراج آن کنی اول استخراج مسقط حجر او کن و آن نقصان کن ۶ از ۲۰ باقی

ماند ۱۴ و این را قاعده ساز و القا کن مربع ۱۳ از مربع ۱۵ باقی ماند پنجاه و شش

قسمت کن بر قاعده خارج آید ۴ و اگر خواهی ۱۰ فضل میان ۱۳ و ۱۵ بقاعده

و آن سبع بود پس فرا گیر سبع ۱۳ و ۱۵ و آن ۴ بود ایضا پس زیاده کن بر

قاعده باشد ۱۸ نصف آن ۹ و این مسقط حجر بود از آنچه نزدیک ۱۵ بود و

نقصان ۴ از قاعده باقی ماند ۱۰ نصف آن از مسقط حجر بود از آنچه نزدیک

۱۳ بود و اگر خواهی فرا گیر نصف ۴ دو و زیاده کن بر نصف قاعده که باشد ۹

و القا کن از نصف قاعده باقی ماند ۵ ۱۰ نصف آن ۵ چون مسقط حجر دانستی القا کن مربع

۵ از مربع ۱۳ یا القا کن مربع ۹ از ۱۵ باقی ماند ۱۴۴ جذر آن ۱۲ این عمود بود

و اگر ضلع اطول مجهول بود فرا گیر جذر فضل میان مربع ۱۵ و عمود باشد ۹ و

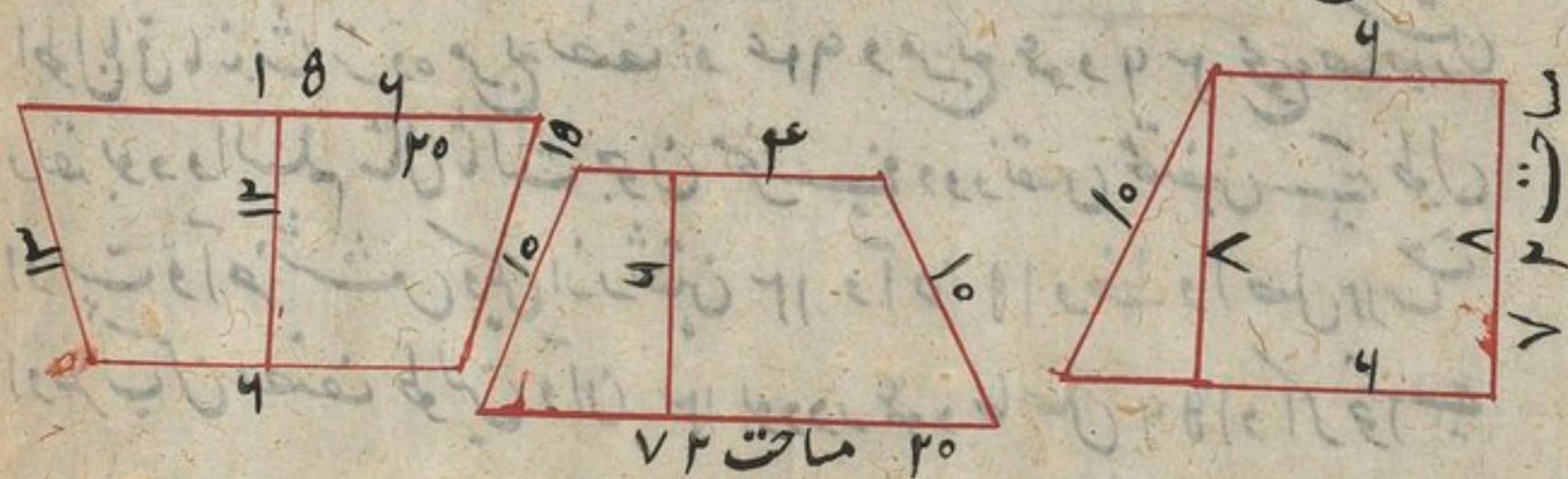
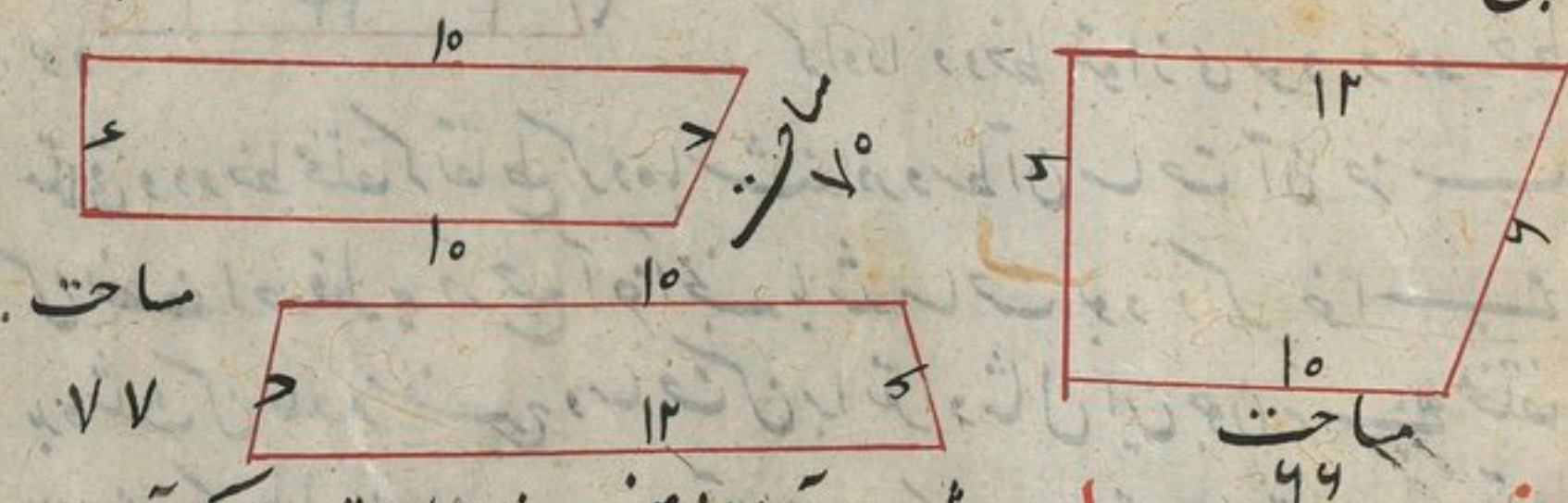
جذر فضل میان مربع ۱۳ و مربع عمود و آن پنج بود جمع کن باشد ۱۴ از زیاده کن

بر ضلع اقصر باشد بیست و اگر اقصر مجهول بود القا کن ۱۴ از اطول باقی ماند

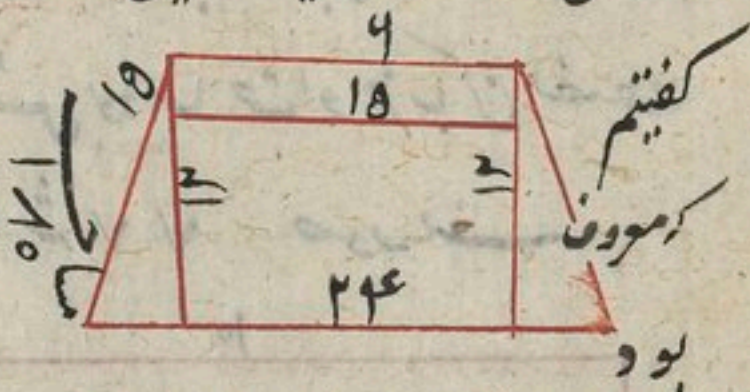
۶ و آن اقصر بود و اگر اعظم رنقتین مجهول بود زیاده کن مربع ۹ بر مربع عمود

باشد دویست و بیست و پنج جذر این ۱۵ و اگر اصغر مجهول بود زیاده کن مربع

۵ بر مربع عمود باشد ۱۶۹ جذر این سیزده

۲۰ مساحت ۷۲

فصل در آنچه مختلف الاضلاع بود با بعضی و ظاهر نباشد
رنقه او جون رنقه منحرفات مقدم و آن سه شکل است اول متساوی العرضین
و مختلف الطولین و ثانی بالعکس و ثالث مختلف الاضلاع مثال اول جون مربع
هر یکی از عرض او شش و یک طول ۱۲ و آخر ۱۰ بود مساحت ا و ضرب کن
نصف الطولین در احد العرضین باشد ۶۶ و مثال ثانی جون
مربعی هر یک از طول ۱۰ بود و یک عرض ۶ و آخر ۸ ضرب کن نصف مجموع
عرضین در احد الطولین باشد ۷۰ و مثال ثالث جون مربعی یک طول او
۱۲ و یکی ۱۰ و یکی عرض او هشت و آخر شش بود مساحت او ضرب کن نصف
مجموع عرضین از نصف مجموع طولین باشد ۷۷ صورته

فصل در شوری و آن از منحرفات است و ذکر آن
کردیم و از بهر آن ذکر آن منفرد اکردیم تا متداول باشد بیان مردمان و
او را دو خط متوازی باشد و دو خط ملاقی و دو عمود که تقاطع کرده باشند
و نقط و اگر وسط او یکی قطع کند شکل عرض را و آخر طول را مثال این
جو مربعی شوری یک طول او ۲۴ و آخر ۶ و هر عرضی ۱۵ و عمودی که
قطع کرده است عرض او را ۱۵ و عمودی که قطع کرده است طول او را ۱۲
مساحت او ضرب کن نصف مجموع طولین و آن پانزده بود از خط واصل
میان هر دو و آن ۱۲ بود باشد ۱۸۰ و جون مساحت منحرفات بود و اگر خواهی

جمع کن خطوط ثلثه متوازیه وآن دو طول بود وعمودی که قطع کرده است
عرض وآن ٤٥ بود پس ضرب کن ثلث این در خط واصل میان طولین
وآن عمود بود مثل مساحت اول بود واگر واصل مجهول بود القا کن مربع نصف
فضل میان طولین از مربع عرض ٢٢٥ باقی ١٤٤ جذرش ١٢ از عمود
بود واگر مجهول بود عمود بی که قطع کرده است عرض را پس فرا گیر نصف
مجموع طولین وآن ٣٠ بود باشد ١٥ وآن عمود بود واگر مجهول بود ضلع
اطول اقصر یا نقیبین استخراج آن کن چنانک در منحرف در رفتن متا وتبیین
گفتیم

فصل در شکل

که معروف بود به قائل قاست وآن مربعی مختلف الاضلاع
که اورا دو خط متوازی بود ودو خط
متلاقی ودو خط مختلف که تقاطع کرده باشند در وسط آن مساحت آن ضرب
کن نصف احد قطریه در جمیع آخر آنچه باشد مساحت بود واگر خواهی
بدو مثلث کن حاد ومنفرج ومساحت کن برانفراد مثال این چون مربعی مختلف
الاضلاع یک طول متوازی او ٦٠ والآخر ٢٤ ویک عرض مثلا ستی ٥٢ وآخر
٣٩ ویک قطر سی ٦٣ وآخر ٥٦ مساحت آن ضرب کن نصف احد قطریه در
آخر باشد ١٧٦٤ واگر مجهول بود قطر این اطول زیاده کن بر قطر اصغر
ثمن او باشد شصت وسه این اطول بود واگر اقصر مجهول بود از اطول تسع
برو باقی اقصر بود وآن ٥٦ بود واگر هر دو قطر مجهول بود فرا گیر فضل میان
اطول اضلاع وآن ٨ بود وفضل میان اقصر اضلاع ١٤ ونگاه دار فضل میان
فصلین وباشد آن ٦ وضرب ٨ در ١٤ باشد ١١٢ قسمت کن بر ثلث محفوظ
وآن دو بود خارج آید ٥٦ وآن قطع اقصر بود پس زیادت کن بروی ثمن

76

وی باشد ۶۳ وآن قطر اطول بود واگر خواهی فواکه فصل میان اطول طولین واقصر عرضین باشد ۲۱ وفصل میان اطول عرضین واقصر طولین باشد ۲۷ وفصل میان فصلین ۶ مربع نصفش ۹ این را نگاه داشتیم وضرب گردیم ۲۱ در ۲۷ با ۹ ۵۶۷ قسمت کردیم بر محفوظ خارج آمد از قسمت ۶۳ واین قطر اطول بود

این معروف است بقابل تشا

فصل

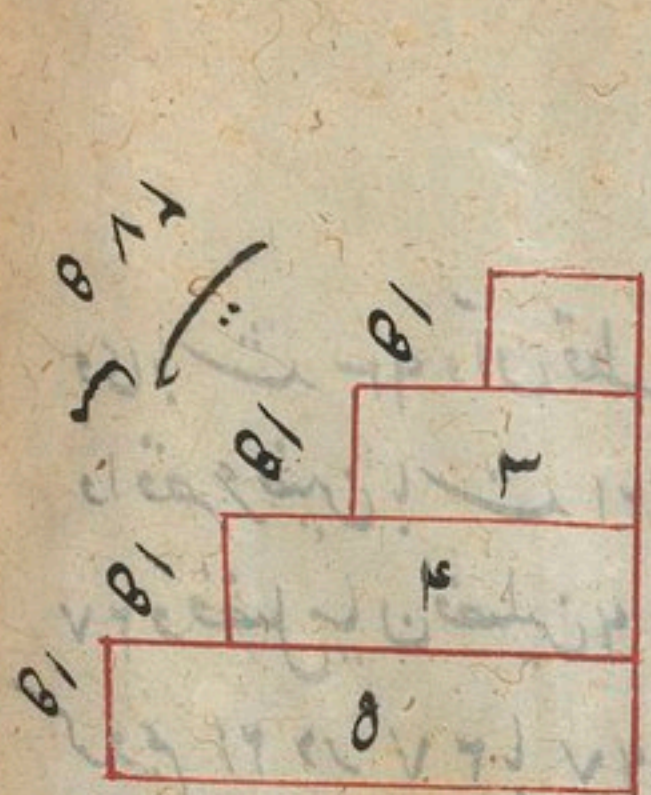
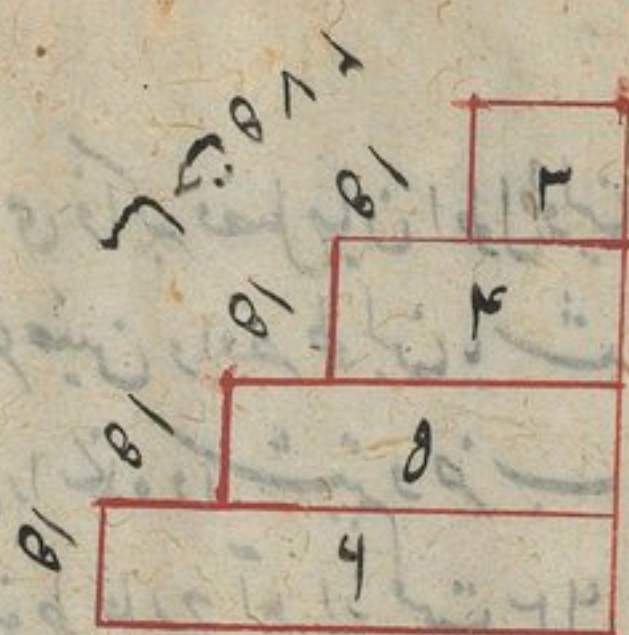
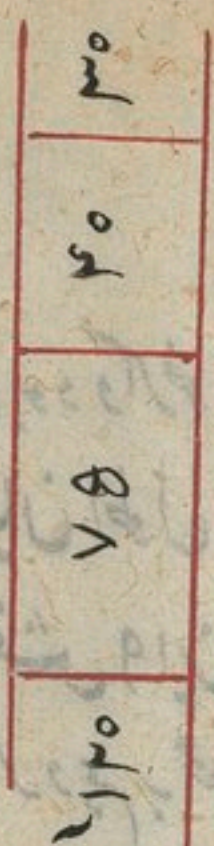
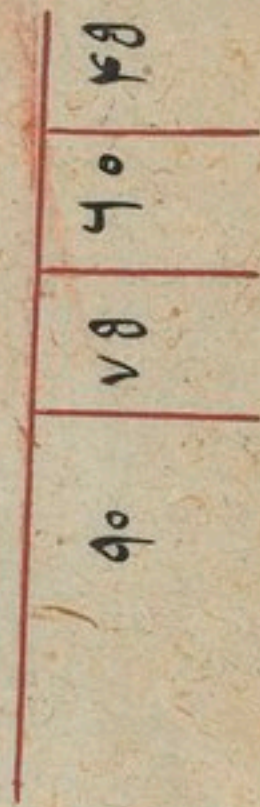
در مدرج وآن از مربعات مختلفة العرضست

مساحت او ۱۷۴۲

قطر ۵۶

برتناسب وجمع کرده باشد طول واحد در مساحت آن سه طریق است اول آنکه هر قطعه بر ابواب مساحت کند وثانی آنکه جمع کند عرض قطعهٔ اول وقطعهٔ اخری وضرب کند نصف مجموع در جمیع طول وثالث آنکه جمع کند عروض وقسمت کند مجموع بر عدد قطعها آنچه خارج آید ضرب کند در جمیع طول مثال

مدرجی ۴ قطعه طول ۹۰ وعرض اولی ۶ وثانی ۵ وثالث ۴ ورابع ۳ وطول هر قطعه ازین ۱۵ بر انفراد قسمت کردیم خارج آمد ۲۷۰ واگر خواهی جمع کن عرض اولی واحد باشد ۹ نصفش چهار ونیم در طول ضرب کردیم خارج آمد ۲۷۰ واگر خواهی قسمت کن مجموع عروض قطعه بر ۴ خارج آید چهار ونیم این را در طول ضرب کن حاصل آید ۲۷۰ واگر غیر متناسب بود در وی دو طریقه بود اول آنکه مساحت کند هر قطعه بر انفراد وثانی آنکه قسمت کند عروض قطع بر عدد آنچ خارج آید از قسمت ضرب کند در طول

مدرج متناسب مدرج غیر متناسب

فصل در مطبلات وآن سه شکل بود ملحق به مربعات

اومطبلی که اورا دوخط متوازی بود وان را اعلی و اسفل بود و ۴ خطوط
متلاقی متساوی که خارج آید از اطراف متوازیان والتقا کند بر نقطه وسط
آن مرکب بود واز دو مثلث که تلق کنند زاویه دوکانه علی نقطه وشکل ثانی
اورا سه خط متوازن بود آن اعلی واسفل واوسط بود واوسط اقصر بود که التقا
کند بروی خطوط متلاقیه وآن چهارست واومرکب بود از دو منحرف که هریکی دو
رنقتین بوند وشکل ثالث مثل ثانی دورکن اودورنقتین مختلفین بود مثال
اوچون مطبلی هریک از اعلی واسفل ۱۲ بود وهریک از خطوط متلاقیه عشره
وعمود واصل میان متوازنین ۱۶ مساحت اوضرب کند عمود در نصف احد
المتوازنین از مربع هر خط القاکن وآن ۱۰۰ باقی مانده ۶۴ جذرش ۸ آن
عمود مثلثین بود وضعف این عمود کل بود والله اعلم مثال ثانی چون مطبلی هریک
از اعلی واسفل او ۲۰ واوسط او وهریکی از خطوط متلاقیه ۱۵ و خط
واصل میان اعلی واسفل ۲۴ مساحت او ضرب کن نصف
مجموع اسفل ووسط وآن ۱۱ بود در عمود خارج آید ۲۶۴ و
اکر خواهی مساحت کن بمنحرفین خانکه ذکر کردیم واکر
عمود مجهول بود القاکن خط وسط از اعلی یا از اسفل باقی
ماند ۱۸ آن مربع نصف این از مربع احد خطوط او وآن ۲۲۵

المتوازنین وآن ۶ بود
حاصل آید ۹۶ واکر خواهی
مثلثین حادث مساحت کن
کو مربع یک متساوی باقی بود واکر
عمود مجهول بود مربع نصف احد

بود باقی ماند ۴۴۴ اجذرش ۱۲ این عمود منحرفین بود وضعف آن
۲۴ عمود مطبل بود ومثال ثالث جون مطبل هر یکی از
اعلی واسفل ۲۰ بود ووسط ۶ ودو خط متلاقی او هر یکی ۱۵ ودو هر یکی
۱۳ وعمود ۲۴ مساحت او ضرب کند عمود در نصف مجموع اعلی واوسط با اسفل
ووسط وآن ۱۳ بود حاصل آید ۳۱۲ واکر خواهی منحرف مساحت واکر عمود مجهول
بود استخراج احد المنحرفین خانک کفتیم در منحرف
مختلف بدید کن ومضاعف کن وصور تها اینست

باب مساحت ذوی الاضلاع کثیره

وآن هر شکلی بود که محیط باشد باو اکثر از جهار خط مستقیم و متساوی باشد
اضلاع او مثل مخمس ومسدس ومسبع ومثمن ومتسع ومعشر وآنچه زیاده
بود بربن مساحت او ضرب کن نصف قطر اعظم دایرهٔ که واقع بود داخل
او نه میانه اضلاع ودر نصف مجموع اضلاع او وجون خواهی که استخراج این
قطر بکنی ضرب عدد اضلاع شکل از مثل اوالا واحدی آنچه حاصل شود
زیاده کن بروی ۱۶ ابد ابن آنچه باشد ضرب کن در مربع احد اضلاع آنچه باشد
فاکیر تسع او واکر خواهی فاکیر قبل از ضرب تاسیه تسع او وضرب کن
در مربع احد اضلاع آنچه باشد قطر دایرهٔ خارجه بود بس القا کن
مربع احد اضلاعه از مربع قطر آنچه باقی ماند جذر آن فاکیر که قطر دایره

داخله بود مثالـــ این مسدسی هر ضلعی از اضلاع او ۱۰ و قطر دایرهٔ
داخله جذر ۳۰۰ و آن بتقریب ۱۷ و ثلث است مساحت او ضرب کن نصف
قطر و آن ۸ و چهار دانگ بود در نصف مجموع اضلاع حاصل آید ۲۶۰ و چون
خواهی که استخراج کنی از قطر قطر الدائرة الخارجة ضرب کن عدد اضلاع
در نفس خود الا واحدی که حاصل آید ۳۰ پس ۶ بر آن افزودیم حاصل آید ۳۶
ضرب کردیم در مربع احد الاضلاع حاصل آید ۳۶۰۰ تسع آن ۴۰۰ و اگر
خواهی تسع ۳۶ چهار ضرب کن در ۱۰۰ حاصل آید همان ۴۰۰ جذر آن ۲۰ از قطر
دایرهٔ خارجه بود پس القا کن مربع احد الاضلاع از مربع قطر باقی مانده ۳۰۰ جذر
آن ۱۷ و ثلث تقریبا از قطر دایرهٔ داخله بود از بهر آن ضرب میکنیم نصف قطر دایرهٔ
خارجه در نصف مجموع اضلاع او که اقطار دایرهٔ خارجه است چون خارج آید از زوایا
او قسمت کند اورا بمثلثات متساویه قاعدهٔ هر مثلثی ازین ضلعی از اضلاع
بود و اقطار دایرهٔ خارجه چون خارج آید از اوسط اضلاع عمود این مثلثات
بود و مساحت هر مثلثی ضرب عمود در نصف قاعده بود و چون
خواهی که استخراج اضلاع او کنی ضرب کن مربع قطر و آن ۴۰۰ است
در تسعه ابدا باشد ۳۶۰۰ این محفوظ است پس ضرب کن عدد اضلاع در
مثلث الا واحدی باشد ۳۰ پس ۶ بر آن افزای باشد ۳۶ محفوظ را برین
قسمت کن خارج آید ۱۰۰ جذر احد ان
اضلاع بود همچنین عمل در استخراج
اضلاع هر شکلی متساوی
الاضلاع از مربعات ومثلثات
وذوات الاضلاع کثیره چنین باید کرد

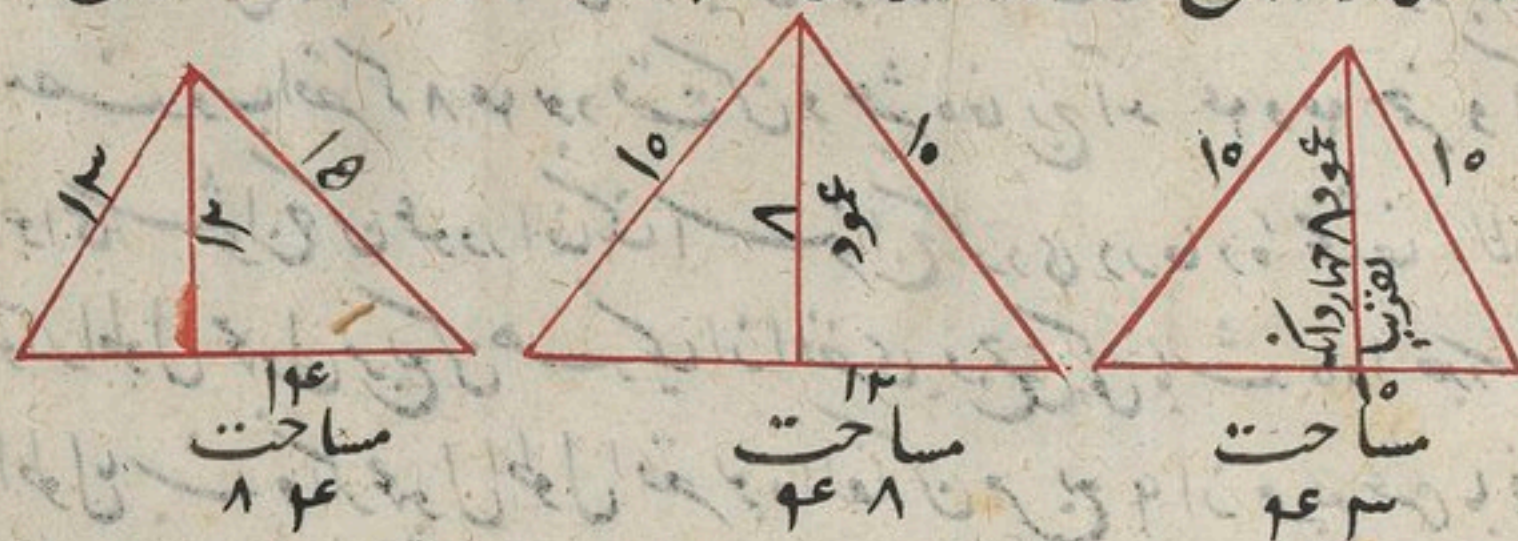
بس از راندن و باقی قیاس کن بر ان **باب**
مساحة مثلثات هر انک مثلث هر شکل بود که محیط باشد بوی سه خط مستقیم
که مجموع دو از بیت اعظم از ثالث بود وهر مثلثی اورا سه زوایا بود دو زاویه
حاده وزاویه ثالثه که مثلث بآن بتوان دانست وآن عظمی بود وآن بوتر
اوضلع اعظم بود از مثلث بس اگر قایمه بود مثلث را قایم الزاویه گویند و
اگر منفرجه بود مثلث منفرج الزاویه بس منفرج اعظم از قایمه بود و قایمه
اعظم از حاده و طریق معرفة این مربع کند هر یکی از اضلاع اگر مربع اطول
مساوی مربع اقصرین آن قایم الزاویه بود واگر اکثر منفرج الزاویه وذکر اقل
حاد الزوایا و مثلثات سه جنس است حاد وقایم ومنفرج وآن هفت شکل است
سه حاده ودو قایمه ودو منفرجه اما حاده یکی متساوی الاضلاع بود وثانی
متساوی الساقین وثالث مختلف الاضلاع اما قایمه یکی متساوی الساقین بود وثانی
مختلف الاضلاع واما منفرجه متساوی الساقین بود ومختلف الاضلاع
فصل در حاد الزاویه وآن شکل است یکی متساوی الساقین وهر مثلثی
ضرب کند عمود در نصف قاعده ودر مساحت آن طریقی دیگر ذکر خواهم کرد
انشاالله تعالی مثال متساوی الاضلاع جون مثلثی هر ضلعی عشره
بود و عمود او جذر ۷۵ بود واین هشت وجهار دانک بتقریب بود مساحة
او مربع کن احد الاضلاع او باشد ۱۰۰ ثلث و عشر او جهل وسه ودو دانک
واین مساحت بتقریب بود واگر خواهی ضرب کن عمود در نصف قاعده
خارج آید مثال اول اگر عمود مجهول بود القا کن مربع نصف احد الاضلاع او
از مربع ضلعی باقی ۷۵ جذرش عمود بود واگر خواهی ضرب کن مربع نصف
قاعده وآن ۲۵ بود در ۷۵ حاصل آید ۱۸۷۵ جذر این مساحت بود بر

مثل اول بر تقریب ومثال متساوی الساقین چون مثلثی هر یک از ساقی او
عشره بود وقاعده ۱۲ وعمود ۸ ومساحت او ضرب کن عمود او در نصف قاعده
او وآن ۴۸ بود واگر عمود مجهول بود مربع کن نصف قاعده او از بهر آنکه عمود
هر مثلث متساوی الساقین قطع کند قاعده بنصفین حاصل آید ۳۶ جذرش ۶ از
نصف قاعده بود واگر ساقین مجهول بود مربع عمود ومربع نصف قاعده جمع
کند جذرش عشره بود وآن احد الساقین بود وهمچنین استخراج هر مثلث متساوی
الساقین ومثال مختلف الاضلاع چون مثلثی یک ضلع او ۱۳ بود ویکی ۱۴ ویکی
۱۵ وعمود او که واقع است بر ۱۴ دوازده مساحت او ضرب کند عمود او در نصف
قاعده وآن ۸ است خارج آید ۸۴ واگر عمود مجهول بود وخواهی که استخراج
آن کنی وهیچ سبیل نیست الا مسقط حجر وطریق استخراج مسقط حجر آنست
که ۱۴ را قاعده سازد واگر غیر این کند شاید همچنین بس القا کند مربع ۱۳ از
مربع ۱۵ باقی ماند پنجاه وشش قسمت کند بر قاعده وآن ۴ است مسقط حجر
بود از آنچه نزدیک ۱۳ بود واگر خواهی القا کن ۴ از قاعده باقی ماند عشره بنصفش
مسقط حجر بود از آنچه نزدیک ۱۳ بود واگر خواهی قسمت کن نصف ۵۶ بر
قاعده خارج آید دو زیاده کن بر نصف قاعده ۹ باشد والقا کن از و ۵ باشد
واگر خواهی نسبت ده فضل میان ۱۳ و ۱۵ او وآن ۲ است بقاعده $\frac{۷}{۱}$ وی بود
بس فراگیر $\frac{۷}{۱}$ مجموع ۱۳ و ۱۵ وآن ۴ زیاده کن بر قاعده ۱۸ بود نصفش ۹
مسقط حجر بود این زمان چون مسقط حجر بدانستی وخواهی که استخراج آن
کنی القا کن مربع ۵ از مربع ۱۳ باقی ماند ۱۴۴ القا کن مربع ۹ از مربع ۱۵ باقی ماند
۱۴۴ جذر آن ۱۲ آن عمود است وقاعده مجهول بود القا کن مربع عمود از
مربع ساقین باقی ماند ۲۵ و ۸۱ جذر هر دو ۱۴ این قاعده بود واگر مجهول ۱۳

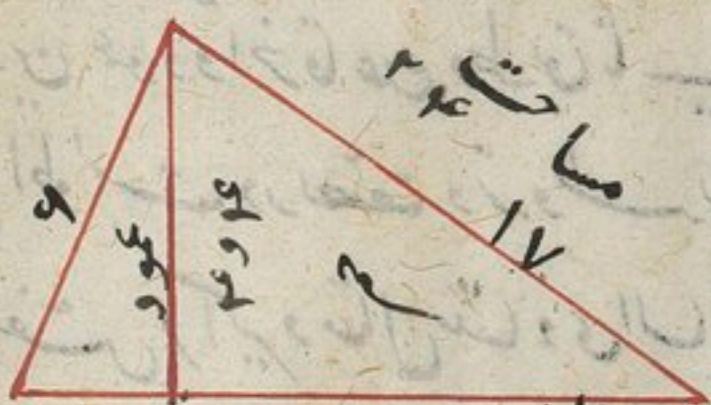
بود

بود القا کن جذر فصل میان مربع عمود و ۱۵ و آن ۹ است از قاعده باقی ماند ۵
آن مسقط الحجر بود از آنجه نزدیک مجهول است پس زیاده کن مربع خمسه بر
مربع عمود باشد ۱۶۹ و بر جذرش ۱۳ این ضلع مجهول بود و اگر ۵ مجهول
بود القا کن جذر فصل میان مربع ۱۳ و ۱۲ و آن ۵ بود از قاعده باقی ماند ۹ آن مسقط
الحجر بود از آنجه نزدیک مجهول بود پس زیاده کن مربع آن بر مربع عمود و آن ۲۲۵
بود جذرش ۱۵ این ضلع مجهول بود   صورتهای سه گانه

حاده متساوی الاضلاع   حاده متساوی الساقین   حاده مختلف الاضلاع

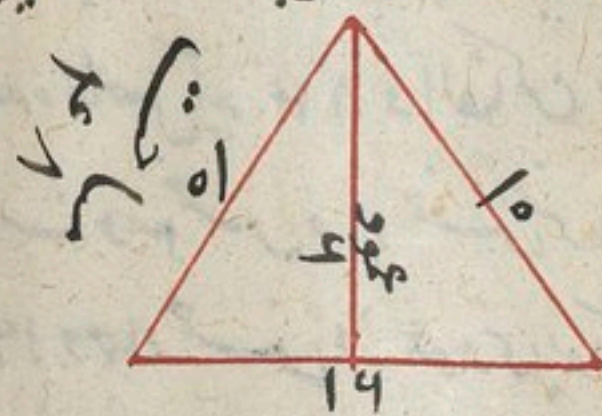
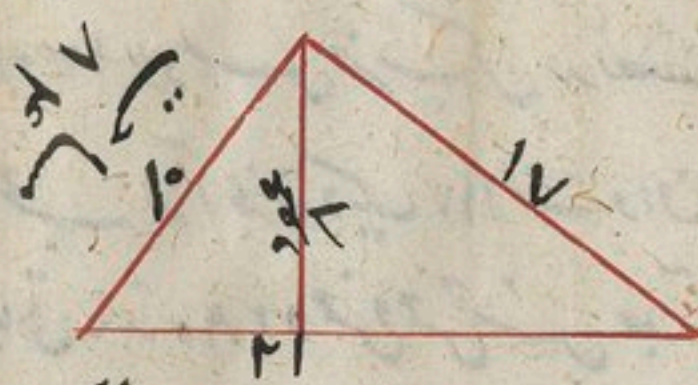
۱۰ ۱۰ عمود مجهول
۱۰
مساحت
۴۳
۱۰ ۱۰ عمود ۸
۱۲
مساحت
۴۸
۱۳ ۱۵ ۱۲
۱۴
مساحت
۸۴

فصل در قایم الزاویه و آن دو شکل است و در مساحت هر یکی ازین طریقه
ست یکی آنکه ضرب کند نصف احد اقصریه در جمیع آخر از بهر آنکه هر
یکی ازین عمود و آخر قاعده و طریق ثانی ضرب کند عمود واقع بر وتر آن
ضلع اطول است در نصف وتر و طریق ثالث ضرب کند احد اقصریه در آخر
و نصفش فرا گیرد مثال متساوی الساقین چون مثلثی هر یک از ساق او
عشره بود و قاعده او جذر دویست و عمود او جذ ۵۰ مساحت او ضرب کند
نصف احد اقصریه در آخر ۵۰ بود و اگر خواهی ضرب کن احد اقصریه در
آخر ۱۰۰ ~~بود و اگر عمود مجهول~~ نصفش ۵۰ مساحت بود و اگر خواهی ضرب کن عمود
در نصف قاعده حاصل آید ۵۰ بود و اگر عمود مجهول بود مربع کن نصف قاعده و
آن جذر ۵۰ بود و القا کن از مربع احد الساقین باقی ماند ۵۰ جذرش عمود بود و اگر خواهی ضرب کن

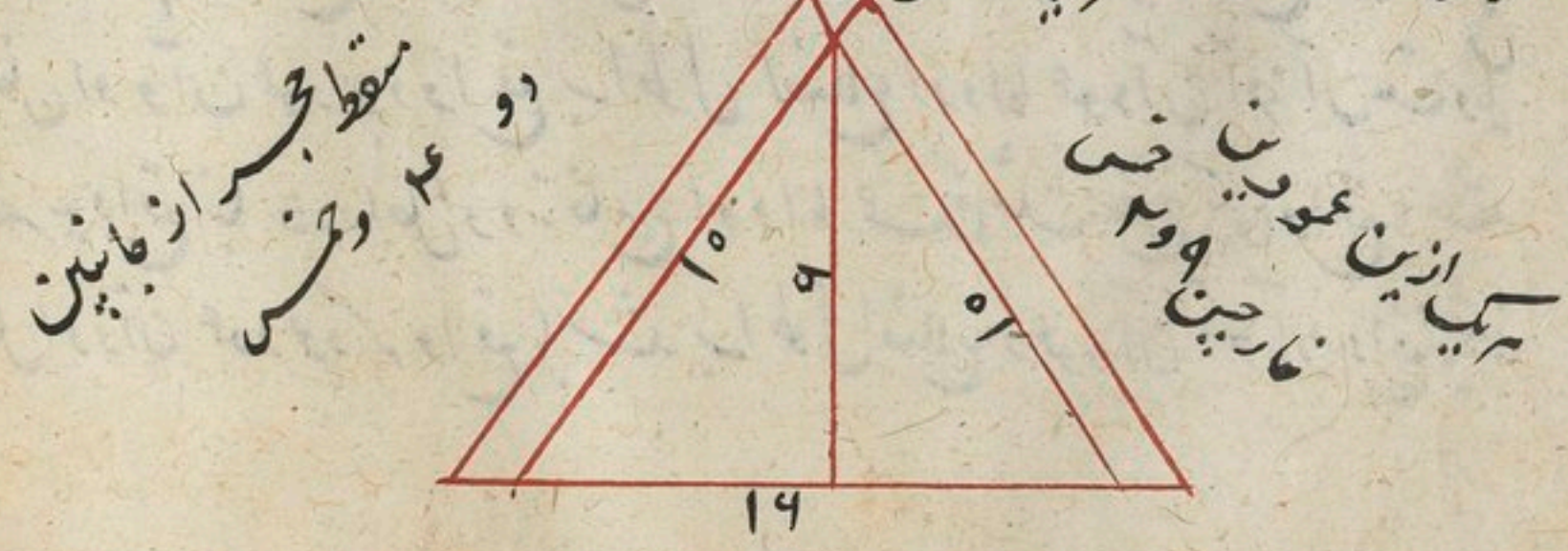
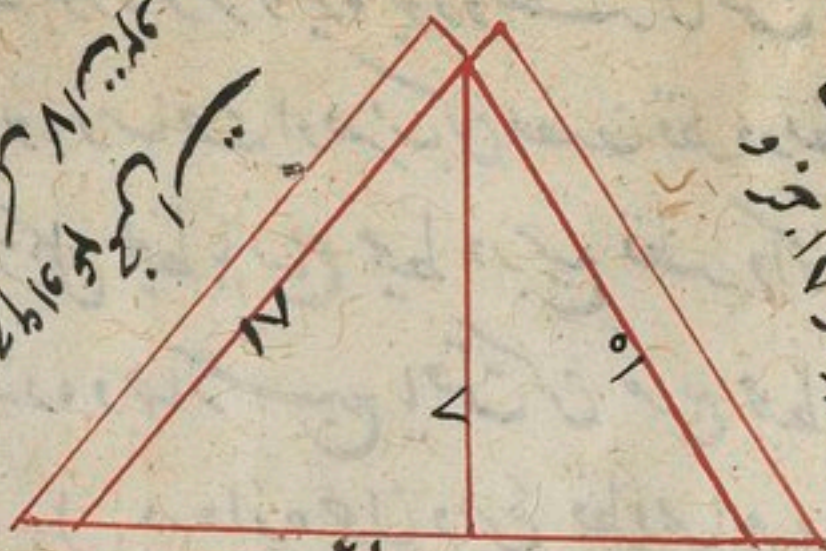
احد الاقصر در و آخر و قسمت کن بر قاعده وطریق قسمت مربع ۱۱۰۰۰ بر مربع قاعده
وآن دویست است خارج آید از قسمت ۵۰ جذرش عمود بود واگر اطول مجهول بود
مربع ساقین برگیر باشد ۲۰۰ جذرش اطول بود واگر احد اقصریه مجهول بود
القا کن مربع اقصر معلوم از مربع اطول باقی ماند صد جذرش عشره از اقصر مجهول بود
ومثال مختلف الاضلاع چون مثلثی اضلاع او عشره و ۱۷ و ۲۱ بود
وعمود واقع بر عشره ۸ و ۴ خمس مساحت او ضرب کن نصف احد اقصریه در
در آخر حاصل ۸۴ واگر خواهی ضرب کن عمود در نصف قاعده واگر عمود مجهول بود
مضروب اقصر که ۸۴ بود قسمت کن و عشره خارج آید ۸ و ۴ خمس واگر
خواهی استخراج کن عمود را چنانکه استخراج کردی در حادهٔ مختلف الاضلاع
واگر اطول مجهول مربع کن هر یکی از اقصری وجمع کن باشد ۱۰۰ جذرش
اطول باشد واگر مجهول اطول اقصر بود القا کن مربع ۶ از مربع عشره باقی ماند
۶۴ جذرش ۸ و بالعکس   صورت

قائمهٔ متساوی الاضلاع   قائمهٔ مختلف الاضلاع

فصل در منفرج الزوایا وآن دو شکل است مثال متساوی الساقین چون
مثلثی هر ساق عشره بود وقاعده شانزده وعمود ۶ مساحت او ضرب کن
در نصف قاعده حاصل ۴۸ واگر عمود مجهول بود القا کن مربع نصف قاعده
از مربع احد الساقین باقی ماند ۳۶ جذرش ۶ عمود بود واگر مجهول قاعده یا ساقین
بود استخراج کن چنانکه ذکر کردیم در متساوی حاد الزاویه مثال مختلف الاضلاع

جون مثلثی احد اقصر بیه عشره بود و آخر ۱۷ او قاعده ۲۱ و عمود او ۸ مساحت
او ضرب عمود در نصف قاعده حاصل ۸۴ و اگر عمود مجهول بود القا کن مربع
عشره از مربع ۱۷ باقی ماند ۱۸۹ قسمت کن بر قاعده خارج آید از قسمت ۹ زیاده
کن بر قاعده سی بود نصف پانزده از مسقط حجر بود از آنکه نزدیک ۱۷ بود
و باقی قاعده و آن شش مسقط حجر بود از آنکه نزد عشره بود و اگر خواهی فرا گیر
نصف خارج از قسمت و آن چهار و نیم است یا قسمت کن نصف ۱۸۹ بر قاعده
خارج آید از قسمت چهار و نیم پس زیاده کن بر نصف قاعده ۱۵ بود و القا
کن از نصف قاعده باقی ماند ۶ و اگر خواهی بنه ده فضل میان ساقین
و آن ۱۷ است با قاعده ثلث او بود پس ثلث مجموع ساقین ۹ و اگر خواهی زیاده
کن بر قاعده و نصف آن فرا گیر و اگر خواهی القا کن از قاعده و نصفش
فرا گیر و چون مسقط حجر دانستی القا کن مربع ۶ از مربع عشره باقی ماند ۶۴
یا القا کن مربع ۱۵ از مربع ۱۷ باقی ماند ۶۴ جذرش عمود بود و آن ۸ است

منفرجه مختلف الاضلاع — منفرجه متساوی الساقین

صورت

فصل بدانکه هر یکی ازین مثلثات او را عمود بود که خارج آید از زوایا مثلث
اما مثلث حاده واقع باشد داخل او و اما عمود مثلث قائمه یک واقع باشد
داخل او و آن عمود بود واقع بر اطول اضلاع او و اما عمود آن آخر آن متساویان
اقصر بیه واقع نباشد داخل او و نه خارج او و اما عمود مثلث منفرجه یکی واقع باشد
داخل او و آن عمود بود که واقع باشد بر اطول اضلاع و عمود آن آخر آن واقع باشند

خارج از وی پس چون خواهی استخراج ایشان هر دو کنی در مضرس متساوي
الساقين الفاكن مربع ساقين از مربع قاعده باقي ماند ۹۶ قسمت کن نصف وی
۲۸ بر احد الساقين خارج آید از قسمت ۲ و ۴ خمس و نفس ۷ و ۴ خمس و
خمس خمس از مربع عشره بر قسم نداید ۲ و ۴ خمس خمس جذر آن ۱ و ۲ خمس آن هر یکی
از عمودين خارجين بود و هر یکی از نقاین قاعده آخر بود و چون خواهی
که مساحت آن کنی ضرب کن عمود و آن ۹ و ۳ خمس است در نصف قاعده او و آن ۵
است خارج آید ۴۸ و چون خواهی که استخراج این کنی در مضرس مختلف
الاضلاع الفاكن مجموع مربع اقصر یه و آن ۹ ۳۸ است از مربع قاعده و آن
۱۴۴ است باقي ماند ۹۶ قسمت کن نصف آن بر عشره خارج آید ۲ و ۳ خمس
و آن مسقط حجر بود از آنچه نزدیک ۱۷ است و قسمت کن ۹۶ بر ۱۷ خارج آید
یکی و ۹ جزو از ۱۷ و این مسقط حجر بود از آنچه نزدیک عشره بود پس
الفاكن مربع او و آن ۲ و ۹۸ جزو از ۲۸ جزو بود از واحد از مربع عشره باقي ماند
۱۹۱۹۷ اجزو از واحد جذر این ۹ و ۱۵ جزو از ۱۷ جزو بود این عمود بود که قاعده
او ۱۷ بود پس ضرب کن در نصف قاعده حاصل آید ۸۴ و الفاكن مربع مسقط
حجر از آنچه نزدیک ۱۷ است و آن ۶ است و ۳ خمس و ۴ خمس خمس از مربع ۱۷
باقي ماند ۲۸۰ و خمس و خمس خمس جذر آن ۱۶ و چهار خمس از عمودی بود که قاعده او
عشره بود چون ضرب کنی در نصف قاعده ۸۴ بود و بدین طریق استخراج
توان کرد دو عمود اقصرین از هر مثلث حاد صورت

این

فصل در مساحت مثلثات هم بطریق عام که معروفست

بطریق رومی مثال این چون مربعی از اضلاع او عشره بود ۸ و ۹ مساحت او
فراگیر نصف محیط ۱۲ این را نگاه دار پس فراگیر فضل میان ۱۲ و میان
عشره باشد ۲ و فضل میان او ۸ و ۹ باشد ۶ پس ضرب کن ۲ در ۴ باشد ۸
پس در ۶ باشد ۴۸ پس در محفوظ باشد ۵۷۶ پس جذر این و آن
۲۴ است مساحت بود والباقی علی هذه القیاس

فصل

در نوادر مثلثات چون مثلث متساوی الساقین هر یکی ازین عشره بود
و مساحت او ۴۸ عمود او و قاعده او ۱۰ بود مساحت او را مضاعف کردیم
و زیاده کردیم بر مربع ساقین حاصل آمد ۱۹۶ جذر آن ۱۴ آن عمود بود و
و نصف قاعده پس القا کردیم از مجموع ساقین باقی ماند ۶ این عمود بود
و باقی ماند از چهارده ۸ این نصف قاعده بود ضعفش ۱۶ این قاعده بود
و اگر خواهی ۶ را نصف قاعده گردان پس قاعده ۱۲ بود و باقی ۸ عمود بود
و اگر خواهی مضاعف کن مساحت باشد ۹۶ القا کن از مربع احد الساقین
باقی ماند ۴ جذر این ۲ بر احد الساقین افزای باشد ۱۲ و این قاعده بود و
القا کن جذر این از عشره باقی ۸ این عمود بود

باب

مساحت دایره و آن شکلی بود که محیط باشد یعنی یک خط مستدیر و در

وسط آن بواسطهٔ بود که مرکز دایرهٔ بود و قطر آن قسمت کند او را بنصفین و

آن دو قوس بود و مساحت او ضرب کن نصف قطر در نصف محیط یا ضرب

کن ربع قطر در کل محیط یا ربع محیط در جمیع قطر واگر خواهی مربع کن محیط و

قسمت کن بر دوازده و چهار سبع یا قسمت کن مربع محیط بر ۳ و سبع والله اعلم

فصل در دائره چون دایرهٔ قطر و محیط ۸۵ بود و خواهی که قطر بدانی

قسمت کن بر چهار و سبع وان مجموع قطر و محیط بود خارج آید از قسمت ۱۴ و آن

قطر بود باقی آن ۴۴ محیط بود واگر گویند قطر و محیط و مساحت ۲۱۲ است

هریکی چند بود زیاده کن برین مبلغ سه جزو از ۱۱ او و آن ۵۸ بود و نه جزو

از ۱۱ مجموع ۲۹۹ جزو از ۱۱ آن را نگاه دار بعد زیاده کن بر ۴ و سبع ۲

جزو او همچنین باشد ۵ و ۳ جزو از ۱۱ مربع نصف این ۶ و ۱۰۰ و ۱۸ جزو از

۱۲۱ جزو زیاده کن بر محیط حاصل آید ۶ ۷۳۲ و ۹ جزو از ۱۲۱ جزو

جذر آن ۱۶ و ۷ جزو از ۱۱ القا کن از ین نصف ۵ و ۳ اجزا

و آن ۲ و ۷ جزو بود باقی ماند ۱۴ و این قطر بود بس استخراج محیط

و مساحت می کند واگر گوید مساحت ان ۱۵۴ قطر و محیط چند بود فرا گیر

مخرج سبع و نصف سبع وان ۱۴ است القا کن از مخرج باقی ماند ۱۱ این

محفوظات بس ضرب کن ۱۴ در مبلغ مساحه حاصل آید ۲۱۵۶ قسمت کن

بر محفوظ خارج آید ۱۹۶ جذرش ۱۴ این قطر بود واگر

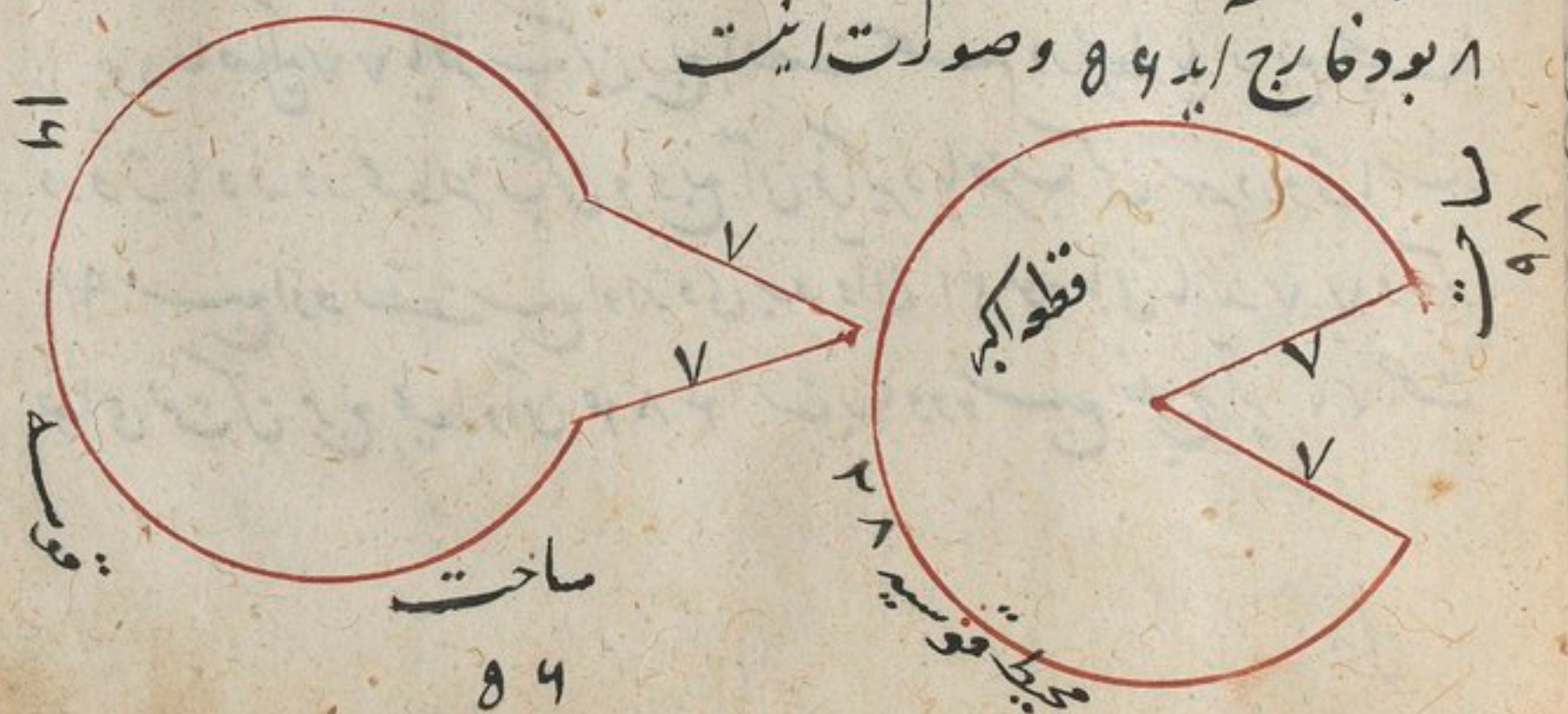
خواهی زیاده کن بر مساحه سه جزو از ۱۱ و آن ۴۲ بود مجموع ۱۹۶

جذرش ۱۴ قطر بود واگر گوید مساحه مثل قطر است محیط را عدد بی ابجد

فرض کن که ربع او واحد بود بس از ۴ بود قسمت کن بر سه و سبع خارج

آید از قسمت یکی و سه جزو از زیاده و این قطر بود واگر خواهی قسمت کن

۱۴ بر ۱۱ خارج آید یک و سه جزو از ۱۱ واگر گوید مساحت دو مثل
قطرست ضرب کن عدد المثلث در ۱۴ پس مربع بود قسمت کن بر ۱۱ خارج
آید دو و شش جزو از ۱۱ و این قطر بود واگر خواهی مضاعف کن قطر باشد
دو و ۶ جزو از ۱۱ و محیط ۸ و علی هذا القیاس چون سه مثل و ۴
مثل بود واگر گوید مساحه مثل محیط است ضرب کن ۱۴ در سه و سبع
باشد ۴۴ ۴۴ قسمت کن بر یازده خارج آید و قسمت ۴ و آن قطر بود واگر خواهی
قطر را ۴ فرض کن وضرب کن در سه سبع حاصل آید ۱۲ و چهار سبع این
محیط بود واگر گوید مساحت دو مثل محیط است ضرب کن ۴۴ در دو حاصل
۸۸ بود قسمت کن بر ۱۱ خارج آید ۸ و این قطر بود واگر خواهی مضاعف
کن قطر و محیط پس قطر ۸ بود و محیط ۲۵ و یک سبع **فصل** در قطاع
و آن دو شکل است اصغر و اکبر مرکب از نصف محیط باشد یا قطعهٔ قوسی و دو
خط مستقیم متلاقی بر مرکز دائره و اتصال ایشان بدو طرف قوس
بود و مساحه هر یک ازین ضرب کند احد الخطین المستقیمین در نصف قوس
مثال الاکبر چون قطعهٔ اکثر از نصف دائره خط قوس او ۲۷ و هر یکی از
دو خط او ۷ مساحهٔ او ضرب کند نصف قوس ۱۴ در ۷ حاصل بود ۹۸
و مثال در اصغر چون قطعهٔ اصغر از نصف دائره قوس او ۱۶ و
هر یکی از دو خط مستقیم ۷ مساحت او ضرب کن ۷ در نصف قوس و آن
۸ بود خارج آید ۵۶ و صورت اینست

قطعهٔ اکبر
۷
۷
۷
۷
مساحت
۵۶

باب در مساحت قسی وآن قطعها از دایره بود

وآن سه شکل است قوسی که نصف دایره بود و قوسی که اعظم از نصف
دایره بود و قوسی که اصغر از نصف دایره بود پس جون خواهی که مساحت
قوس کنی که نصف دایره بود ضرب کن نصف سهم با نصف وتر در نصف قوس
یا ربع محیط واگر محیط مجهول بود ضرب کن سهم در ۳ و سبع آنچه باشد
محیط قوس بود واگر سهم مجهول بود قسمت کن محیط را بر ۳ و سبع واما مساحت
قوس احدب هیچ سبیل بوی نیست تا استخراج قطر دایره عظمی که قوس ازان است
نکنی واستخراج آن قسمت کن مربع نصف وتر بر سهم آنچه خارج آید زیاده
کن بر سهم آنچه باشد قطر دایره عظمی بود پس ضرب کن نصف او در نصف
محیط احدی القوسین آنچه باشد نگاه دار پس ضرب کن فضل میان
نصف قطر و سهم در نصف وتر آنچه باشد زیاده کن بر محیط اگر قوس اعظم
بود والقا کن از محیط جون صغری بود آن چه بعد ازین بود مساحت بود
وجون محیط قوس مجهول بود ضرب کن نصف قوسی از ۳ و سبع آنچه باشد
نگاه دار پس ضرب کن فضل میان نصف قطر و سهم در دو و سبع ابدا آنچه
باشد زیاده کن بر محیط اگر اعظم بود والقا کن اگر اصغر بود پس آنچه بود محیط
قوس بود مثال قوس که نصف دایره بود جون گویند که قوسی که محیط او ۲۲ و
وتر ۱۴ و سهم ۷ مساحت او ضرب کن سهم با نصف وتر در نصف محیط واز
۱۱ بود حاصل آید ۷۷ یا ضرب کن ربع با نصف سهم در محیط یا ربع محیط
در وتر یا وتر در محیط ضرب کن و ربع آن فراگیر دیا ضرب کن سهم در وتر باشد
۹۸ سبع او و نصف سبع او ازوی برو وآن ۲۱ بود باقی ماند ۷۷ واگر
خواهی قسمت کن مربع محیط وآن ۴۸۴ است بر ۶ و دو سبع خارج آید ۷۷ یا قسمت

کن

کن نصف مربع محیط قوس بر ۳ وسبع واکر محیط مجهول بود ضرب کن
سهم در ۳ وسبع خارج آید ۲۲ و اکر سهم مجهول بود قسمت کن محیط بر
۳ وسبع ومثال قوس عظمی جون قوس محیط او ۲۳ وسبع بود ووتر
او ۸ وسهم ۷ وقطر دائره کری عشره مساحت او ضرب کن نصف قطر در
نصف محیط قوس ۵۵ ودو سبع ونصف سبع این را نکاه دار پس ضرب
کن فضل میان نصف قطر وسهم وآن سه است در نصف وتر باشد ۱۲
زیاده کن بر محیط حاصل آید ۶۷ ودو سبع ونصف سبع واکر محیط قوس مجهول
بود ضرب کن نصف قطر در ۳ وسبع باشد ۱۵ و ۵ سبع این را نکاه دار
پس ضرب کن فضل میان قطر وسهم وآن ۱۳ است در دو سبع باشد
۹ و ۲ سبع زیاده کن بر محیط باشد بیست ودو یک سبع واین محیط قوس بود
واکر مجهول بود قطر دائره قسمت کن مربع نصف وتر بر سهم خارج آید دو
زیاده کن بر سهم باشد عشره واین قطر دائره بود ومثال قوس صغری
جون قوس محیط او ۹ ودو سبع بود ووتر ۸ وسهم ۲ وقطر دایره کبری
عشره مساحت ضرب کن نصف قطر دائره در نصف محیط باشد ۲۳
سبع ونصف سبع این را نکاه دار پس ضرب کن فضل میان نصف
قطر وسهم در نصف وتر باشد ۱۲ القا کن از محیط باقی ماند ۱۱ وسبع و
نصف سبع واکر محیط قوس مجهول بود ضرب کن نصف قطر در ۳ وسبع
باشد ۱۵ و ۵ سبع این را نکاه دار پس ضرب کن فضل میان نصف
قطر وسهم در ۲ وسبع باشد ۶ و ۲ سبع القا کن از محیط باقی ماند ۹
و ۲ سبع این محیط قوس بود واکر مجهول بود قطر دائره قسمت کن مربع
نصف وتر بر سهم خارج آید ۸ زیاده کن بر سهم باشد عشره این قطر دایره

صورتها

محیط قوس ۲۲ و سبع

۱۴

۷

محیط دایره ۳۱ و سبع

قطر ۱۰

وتر ۸

قطر دایره ۱۰

فصل در مساحت مدوری

مستطیل و این را بیضی خوانند

قسمت کن از ابدو قوس و مساحت

کن مثال این چون مدوری

بیضی قطر اطول هشت بود و قطر اقصر چهار و محیط ۱۸ و چهار سبع مساحت

او این را بدو قوس کن و تیر هر یکی ۸ و سهم او هم یک جداگانه مساحت کن و

برهم کیر که مساحت هر یک ۱۱ و سبع و نصف سبع بود چنانک در مساحت قوس

صغری گفتیم و مساحت هر دو ۲۲ و ۳ سبع و اگر خواهی جمله را مساحت

کنی ضرب کن نصف قطر عظمی و آن ۵ بود در نصف محیط و آن ۹ و دو سبع

بود باشد ۴۶ و سه سبع این را نگاه دار و ضرب کن فصل میان قطر دائره

و قطر اقصر و آن شش بود در نصف قطر اطول باشد ۲۴ القا کن از محیط

باقی ماند ۲۲ و سه سبع و اگر محیط مجهول بود ضرب کن قطر دائره عظمی در ۳

و سبع باشد ۳۱ و ۳ سبع این را نگاه دار پس ضرب کن فصل میان قطر

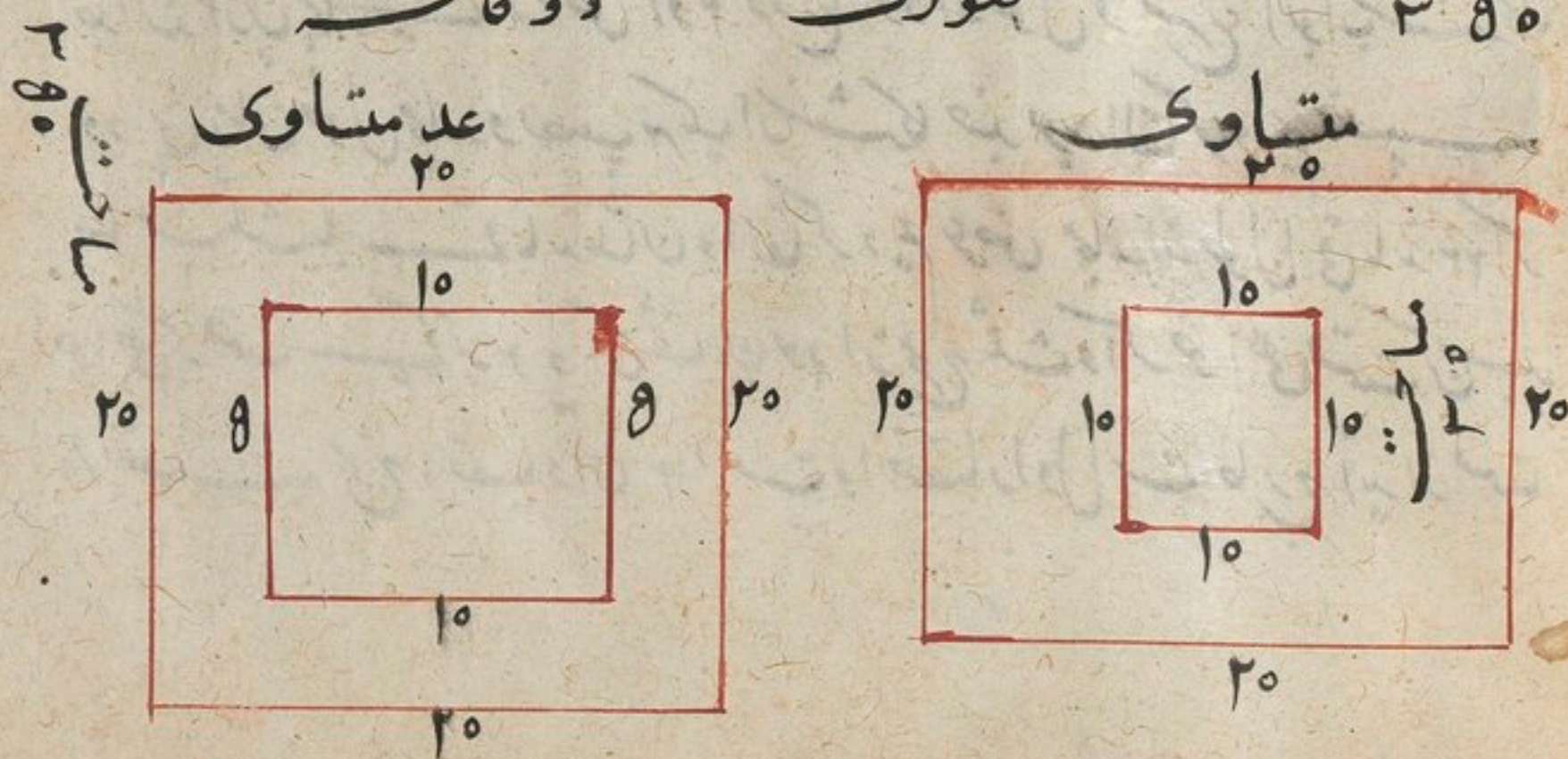
دائره و قطر اقصر و آن شش در دو سبع باشد دوازده و شش سبع

القا کن از محیط باقی ماند هجده و چهار سبع و این محیط

مدور بود و صورت اینست

فصــــل جون خواهی که زمینی را مساحت کنی که در میان وی
مسجدی یا جوی بود که داخل مساحت نباشد مساحت کن همه بس ساحت
کن وسط وی وازوی برو که باقی مساحت بود واکر خواهی مساحت منوط
کنی ضرب کن فصل میان ضلعین از اضلاع هردو در نصف مجموع محیط
هردو که مساحت بود ودر هر صورتی بود که ابعاد مساوی بود واکر عدد مثالی
مساحت نظر براول باید کرد مثال جون مربع هر ضلعی ۲۰ بود و در میان او
مسجدی بود که هر ضلعی ۱۸ بود آن متساوی الابعاد است از بهر آنک فصل
میان اضلاع هردو ۵ است بس ضرب کن ۲۰ در ۲۰ ۴۰۰ باشد مربع عشره
ازوی بروباقی ماند ۳۰۰ این مساحت بود واکر خواهی جمع کن محیط هردو
باشد ۱۲۰ نصفش ۶۰ این را در بعدین محیطین وآن ۵ است ضرب کن
باشد ۳۰۰ واکر دو وسط او این مسجد هر طولی عشره بود و هر عرضی خمسه
این عدد متساوی بود مساحت او بطریق اول بود وخارج مسجد مساحت
۳۵۵ صورت دوکانه

متساوی — عدد متساوی

۲۰ ۱۰ ۱۰ ۱۰ ۱۰ ۲۰ ۲۰ — ۲۰ ۱۰ ۵ ۵ ۱۰ ۲۰ ۲۰

باب قسمة الاراضي بين الشرکا جون زمین میان
جهار کس تسویه بود طول آن ۲۶ وعرض ۱۵ و می خواهند که قسمت کنند
بر آنک یکی را صدر ارض که آنجا آبشخور بود وآن مجار بود عرض و۳ در
طول وباقی از آنجا آب خورند این زمان طول مجار جذ بود ونصیب هر یکی
از شرکا جذ القا کن از عدد شرکا صاحب صدر باقی ماند ۳ آن را نگاه دار
پس القا کن عرض مجار از طول عرض باقی ماند ۲۱ قسمت بر محیط خارج آید
۷ واین از آن صاحب صدر بود پس زیاده کن بر طول ارض باشد ۳۱ این را
نگاه دار که اجزا ارقسمت است پس ضرب کن طول ارض در عرض باشد ۳۶۰
قسمت کن بر محیط خارج آید بقسمت ۱۱ و ۱۹ جزو از ۳۱ این طول مجار بود
پس القا کن از عرض زمین باقی ماند ۳ و ۱۲ جزو این عرض نصیب صاحب
صدر بود در طول زمین وطول نصیب هر یک از شرکا ۲۱ در طول زمین و
در عرض ثلث مجار وآن ۳ و ۷ ۲ جزو بود وجون خواهی که اعتبار آن کنی مساحت
کن نصیب هر یک ار شرکا ۸۱ و ۹ جزو بود ومساحت کن مجار باشد ۴۶ و ۲۹
جزو وجمع کن این که ۳۶۰ ومثال مختلف الانصبا جون زمینی میان جهار
کس شرکت بود طول آن ۲۴ وعرض ۱۵ ویکی را ثلث ویکی را سدس وهر یک از
آخرین ربع وخواستند که قسمت کنند بر آنک صدر از آن صاحب ثلث بود و
جدا کنند ازین مجاری که عرض او ۳ ذراع بود از طول وتشرع ابواب شد کاتب
بود این زمان طول مجار ونصیب هر یک از شرکا جذ بود القا کردیم نصیب
صاحب ثلث باقی ماند ثلثان والقا کردیم عرض مجار از طول باقی ماند ۲۲ اگر
خواهی که قسمت یکی بر ۳ و آن ثلثان بود از مخرج ثلث واگر خواهی قسمت کن بر
۸ بقصبه مخرج انصبا وآن ۱۲ است واختصار اول است خارج آید از قسمت

یازده این نصیب صاحب ثلث باشد پس زیاده کن بر طول یا شد ۳۵ این را
نگاه دار که جذر قسمت است و مساحت زمین باشد ۳۹۰ قسمت کن بر محفوظ
خارج آید از قسمت عشره و دو سبع این طول مجار بود القا کن از عرض زمین
باقی ماند ۴ و ۵ سبع این عرض صدر بود و طول زمین و طول نصیب هر یکی
از شرکا ۲۲ و عرض نصیب صاحب سدس ۲ و ۴ سبع و عرض نصیب یک
از آخرین سه و ۶ سبع و مجموع عروض ثلثه طول مجار بود و چون خواهی که
اعتبار آن کنی مساحت صاحب ثلث کن باشد ۱۳۰ و سبع و مساحت کن
سدس باشد ۵۶ و ۴ سبع و مساحت ربع کن باشد ۸۴ و سبع و ربع آخر
همچنین و مساحت مجار ۲۰۴ سبع چون جمع کنی ۳۹۰ بود صور تها
متساوی

طول زمین ۲۴

طول ۲۴	مساحت ۸۱ و ۹ جزو از ۲۱
طول ۲۱	مساحت ۸۱ و ۹ جزو از ۲۱
طول ۲۱	مساحت ۸۱ و ۹ جزو از ۲۱
طول ۲۱	مساحت ۸۱ و ۹ جزو از ۲۱

عرض مجار ۳ و طول ۱۱ و ۹ و ۱۱ جزو از ۲۱
مساحت ۳۰ و ۲۶ و ۲ جزو از ۲۱

۱۵

۳ و ۱۷ جزو از ۲۱ عرض جمع ۱۵
۳ و ۱۷ جزو از ۲۱
۳ و ۱۷ جزو از ۲۱
۳ و ۱۷ جزو از ۲۱ بیاض ۳۹۰

مختلف — طول زمین

این حق صاحب ثلث است طول ۲۴
این حق صاحب ربعت طول ۲۲
این حق صاحب سدس است طول ۲۲
این صاحب ربع است طول ۲۲

عرض حق ۱۵

فصل و اگر انصبا عدل کنی بس فرا گیر از مخرج و عمل کن چنانک ذکر کردیم مثال
جون زمینی طول او ۲۰ بود و عرض ۱۶ و میان سه کس مشترک است یکی را نصف
و ثانی ثلث و ثالث ربع و اتفاق کردند بر آنک صدر در عرض از آن صاحب نصف
بود و نصیب صاحب ثلث از جانب مجار و نصیب آخر از جانب آخر و عرض مجار
دو گز در عرض این زمان طول مجار و نصیب هر یکی چند بود القا کن عرض مجار از عرض
زمین باقی ماند ۱۴ قسمت کن بر ثلث و ربع از مخرج ایشان و آن ۷ است خارج آید
بقسمت دو ضرب کردیم در ثلث مخرج باشد ۸ این از آن صاحب ثلث بود بر
جانب مجار و ضرب کردیم در ربع مخرج باشد ۶ از آن صاحب ربع بود بر جانب

آخر و صاحب نصف را برین حساب ۱۲ زیاده کردیم بر عرض زمین شد
۲۸ نگاه داشتیم که جزر قسمت است پس مساحت کردیم زمین حاصل
آمده ۳۲۰ قسمت کردیم
بر محفوظ خارج آمد ۱۱
و سه سبع این طول
مجار بود و طول نصیب
هر یک از صاحب ثلث
و ربع و عرض ثلث ۸
و عرض ربع ۶ والقا کردیم طول مجار از طول
زمین باقی ماند ۸ و ۴
سبع این عرض صدر است
و طول او عرض زمین
و آن ۱۹ است

این حق صاحب ربع است طول ۱۱ و ۳ سبع
عرض ۶ مساحت ۶۸ و ۴ سبع

عرض مجار ۲ طول ۱۱ و ۳ سبع مساحت

این حق صاحب ثلث است عرض ۸ و طول ۱۱ و ۳ سبع
مساحت ۹۱ و ۳ سبع

عرض زمین ۱۹ طول زمین
این حق صاحب نصف است طول ۱۹ عرض ۸ و ۴ سبع
ساحت ۱۶۲ و ۱ سبع

و چون خواهی که اعتبار آن بدانی مساحت هر یک بر انفراد
صاحب ثلث بود و یک و سه سبع و ربع ۶۸ و ۴ سبع و نصف ۱۲۷ و سبع
و مجار ۲۲ و ۶ سبع و جمیع ۳۲۰ والسلام

باب مساحت مجسم بدانک مجسم آن
بود که او را سه بعد بود طول و عرض و عمق و آن منقسم است بر پنج قسم
اول آنکه او را قاعده مساوی سطح او موازن او بود مثل مکعب
و آنچه مساوی باشد ابعاد او و عدد مکعب آن بود که مساوی باشد طول و
عرض او و سمک مخالف بود و قسم ثانی مجسمی بود که قاعده او موازن

سطح بود ومختلف الابعاد بود وهریک ازین دو قسم ۶ سطوح متوازن الاضلاع
بود وقسم ثالث مخروطات وآن تام است وناقص اما تام هر شکلی
بود که ابتدا کند از سطحی از سطوح ومرتفع شود مستدق بر نظامی واحد
تا آن زمان که منتهی شود بنقطه که اعلی آن بود واما ناقص هر شکلی بود
که ابتدا کند از سطح ومرتفع شود مستدق تا منتهی شود بدون نقطه که اعلا
آن بود واعلی آن سطحی بود که اصغر از قاعده اسفل او بود قسم سابع کره وآن هر جسمی
مستدیر بود که محیط باشد بوی سطحی واحد واقطار او متساوی بود داخل
او وتقاطع کند بر نقطه وکر میان کره وخارج آید خطوط مستقیم متساوی
ومنتهی شود بسطح محیط بکره قسم خامس از اج وطبقان

فصل در مساحت مکعب وغیره چون مجسمی هر یکی
از ابعاد او ۲۰ بود مساحت سطوح او وجرم او چند بود واین مسمی است
بمکعب پس ضرب کردیم احد طول او در احد عرض او باشد چهار صد ضرب
کن در ۶ باشد ۲۴۰۰ واگر خواهی ضرب کن محیط قاعده وآن هشتاد است
در ارتفاع او باشد ۱۶۰۰ وزیاده کن بروی مساحت قاعده وسطح باشد
۲۴۰۰ وچون خواهی که مساحت جرم او بکنی مساحت کن قاعده باشد
۴۰۰ ضرب کن در ارتفاع باشد ۸۰۰۰ واگر گویند مجسمی هر یک از طول
وعرض او عشره است وسمک بیست مساحت سطوح او وجرم او
چند بود ومسمی است این به تیری پس ضرب کن محیط قاعده او وآن ۱۴۰ است
در سمک باشد ۸۰۰ زیاده کن بروی مساحت قاعده وسطح آن ۲۰۰ است باقی
یک هزار واین مساحت سطوح سته واگر خواهی که مساحت جرم او بکنی
ضرب کن مساحت قاعده او وآن صد است در ارتفاع باشد ۲۰۰۰ واگر گویند

ثمی

مجسمی هر طولی و عرضی وی بیست است و سمکی ۵ و مسمی است این بر
لبنی ضرب کن محیط قاعدهٔ او و آن ۸۰ است که سمکی باشد ۴۰۰ این را نگاه
دار و زیاده کن بروی مساحت قاعده و سطح و آن ۸۰۰ است حاصل
آید یک هزار و دویست و چون خواهی که مساحت جرم کنی ضرب کن
مساحت قاعده و آن ۴۰۰ است از ۵ باشد ۲۰۰۰ و صورت اینست

۲۰ ۵ ۲۰ | ۱۰ ۲۰ ۱۰ | ۲۰ ۲۰ ۲۰

سطح — ارتفاع مجسم لبنی — قاعده | سطح — ارتفاع مجسم ستوی — قاعده | سطح — ارتفاع مجسم مکعب — قاعده

۲۰ ۵ ۲۰ | ۱۰ ۲۰ ۱۰ | ۲۰ ۲۰ ۲۰

فصل در قسم ثانی و آن مختلف الابعاد بود چون مجسمی هر
طولی ۱۲ و هر عرضی ۸ بود و سمکی ۲۰ مساحت سطوح و جرم او چند
بود ضرب کن محیط قاعده و آن ۴۰ است در سمک باشد ۸۰۰ زیاده کن
بروی مساحت قاعده و سطح و آن ۱۹۲ بود باشد ۹۹۲ و مساحت جرم
او ضرب کن مساحت قاعدهٔ او و آن ۹۶ بود در ارتفاع او حاصل آید ۱۹۲۰
و اگر گوید مجسمی مثلث ضلع او ۶ و ۸ و ۱۰ و سمک ۲۰ مساحت سطوح او چند بود
ضرب کن محیط او و آن ۲۴ است در ارتفاع باشد ۴۸۰ زیاده کن بروی مساحت
قاعده و سطح از ۲۸ واز و مساحت جرم او ضرب کن مساحت
قاعده و آن ۲۴ است در ارتفاع باشد ۴۸۰ این مساحت جرم بود و صورت اینست

۸ ۲۰ قاعده ۲۰ ۱۰ ۲۰ ۸ | ۱۲ سطح ۱۲ ۸ | ارتفاع مجسم مختلف الابعاد ۲۰ | قاعده ۱۲ ۸ ۱۲

مساحت سطوح ۵۲۸ مساحت جرم ۴۸۰ | مساحت سطوح ۹۹۲ مساحت جرم ۱۹۲۰

فصل چون اسطوانهٔ مدور محیط او ۲۲ و قطر ۷ و ارتفاع
۲۰ بود خواهیم که مساحت و جرم آن کنیم و آن سه سطوح است ضرب کنیم
محیط در ارتفاع باشد ۶۶۰ زیاده کنیم بروی مساحت قاعده و سطح و آن ۷۷
بود حاصل آید ۷۲۷ و مساحت جرم او ضرب کن مساحت قاعده و آن ۳۸
و نیم بود در ارتفاع او حاصل آید ۱۱۵۵ این مساحت جرم بود و اگر گوید مسدسی
هر یک از اضلاع او عشره و ارتفاع ۲۰ و این ۲۰ سطح بود ضرب کن محیط
۶۰ در ۲۰ باشد ۲۰۰ زیاده کن بروی مساحت قاعده و سطح آن ۵۲۰ بود
حاصل آید ۱۷۲۰ و مساحت جرم او ضرب کن قاعدهٔ او و آن ۲۶۰ بود در ارتفاع
باشد ۵۲۰۰ و این مساحت جرم بود صورت دوکانه

ارتفاع اسطوانه
ساحت سطوح ۷۲۷
ساحت جرم ۱۱۵۵
۳۰

ارتفاع مسدس
ساحت سطوح ۱۷۲۰
ساحت جرم ۵۲۰۰
قاعده
سطح
۲۵
۱۰

فصل در مخروط تام واین از قسم ثالث است چون مخروط تام مدور القاعده وقطر آن هفت بود ومحیط ۲۲ وسهم او وآن عمود بود ۲۴ واین خط مستقیم واصل بود میان مرکز قاعده ونقطهٔ اعلی آن وخط واصل میان محیط قاعدهٔ او ونقطهٔ اعلا آن ۲۵ وآن دو سطح بود این زمان مساحت سطح دو کانی وجرم او چند بود پس ضرب کن نصف محیط قاعده وآن یازده بود در خط واصل وآن ۲۵ بود حاصل آید ۲۷۵ واین مساحت سطح دوایر او بود زیاده کن بر وی مساحت قاعده وآن سی وهشت ونیم بود حاصل آید ۳۱۲ ومساحت جرم او ضرب کن مساحت قاعده در ثلث سهم وآن ۸ است حاصل آید ۳۰۸ این مساحت جرم بود وچون سهم داشتی وخط واصل مجهول بود زیاده کن مربع قطر وآن چهل ونه است بر مربع سهم وآن ۵۷۶ حاصل آید ۶۲۵ جذرش ۲۵ آن خط واصل بود اگر سهم مجهول بود القا کن مربع قطر از مربع خط واصل باقی ماند ۵۷۶ جذرش ۲۴ این سهم وهم چنین عمل دین اگر مخروط مثلث بود یا مربع یا ذوات اضلاع کثیره

صورت

ساحت سطح ۳۱۲

خط واصل ۲۵

محیط ۲۲

سهم ۲۴

قطر ۷

ساحت جرم ۳۰۸

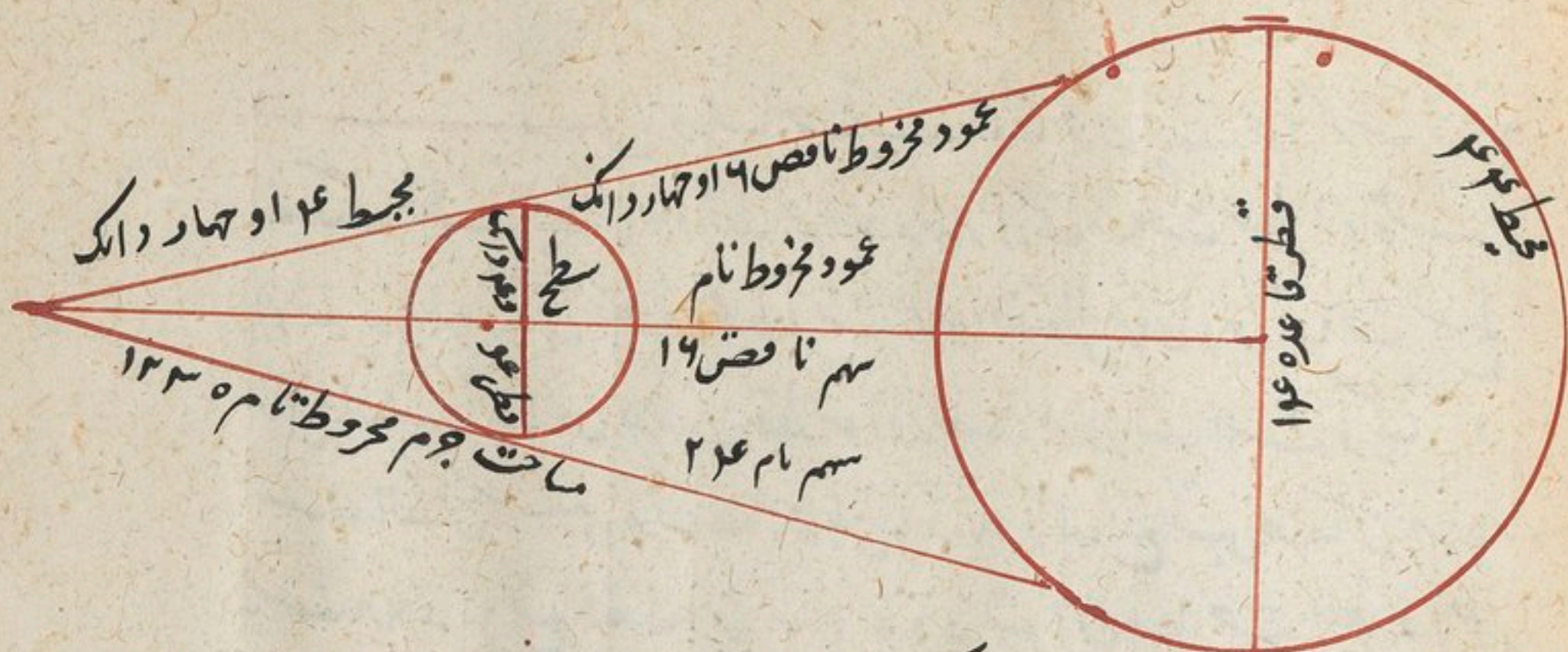
۲۵

فصل در مخروط ناقص چون مخروطی ناقص مدور بود قطر قاعدهٔ اسفل او چهارده بود ومحیط ۴۴ وقطر اعلی چهار و چهار دانگ ومحیط ۱۴ وچهار دانگ وسهم ۱۶ وخط واصل میان اعلا واسفل ۱۶ وچهار دانگ مساحت او ضرب کنیم نصف محیط قاعدهٔ اسفل واعلا وآن ۲۹ و دانگ بود در خط واصل حاصل آید ۴۸۸ وثلث نیم این ساحت صنددایر مخروط بود زیاده

کن برین مساحت قاعدهٔ اسفل وآن ۱۵۴ و مربع کن ۱۵ است مساحت اعلی ۱۷ وتسع
است حاصل ۶۶۰ واین مساحت سطوح ثلثه بود ومساحت جرم او مربع کن قطر اسفل
باشد ۱۹۶ و مربع کن قطر اعلا باشد ۲۱ وهفت تسع وضرب کن احد القطرین در آخر باشد
۲۵ ودو دانگ وجمع کن باشد ۲۴۳ ویک تسع القا کن ازین یک سبع ونصف سبع باقی
ماند ۲۴۲ وچهار تسع ضرب کن در ثلث سهم خارج آید ۱۱۸۶ وثلث وثلث تسع واین جرم بود
اگر خواهی ضرب کن ثلث در جمیع ضربها که حاصل آید همین بود واگر خواهی که استخراج سهم
مخروط تام کنی ومساحت کنی مساحت تام ونقصان کنی از وی مساحت زاید ضرب کن قطر
قاعدهٔ اسفل در سهم باشد ۲۲۴ قسمت کن بر فصل میان قطرین وآن ۹ و ثلث است
خارج آید ۲۴ این سهم مخروط تام بود که ناقص بعضی از وست پس ۸ زاید سهم مخروط اصغر
مقطوع بود وقاعدهٔ او سطح اعلا ناقص بود پس مساحت مخروط تام چنانکه ذکر کردیم حاصل
آید ۱۲۳۲ این را نگاه دار ومساحت مخروط تام اصغر که سهم او ۸ قطر قاعدهٔ او چهار وچهار
دانگ باشد ۴۵ وپنج تسع وچهار دانگ تسع این از محفوظ برو باقی ماند ۱۱۸۶ وثلث وثلث تسع
واین مساحت جرم ناقص بود مثل اول واگر مجهول بود سهم مخروط ناقص مربع
کن فصل میان نصف قطر قاعدهٔ اسفل ونصف قطر اعلی وآن چهار وچهار دانگ بود
حاصل ۲۱ وهفت تسع القا کن از مربع خط واصل وآن ۲۷۷ وهفت تسع است
باقی ماند ۲۵۶ جذر ۱۶ این سهم بود واگر خط واصل مجهول بود زیاده کن مربع فصل
مذکور وآن ۲۱ وهفت تسع است بر دویست ۲۵۶ حاصل آید ۲۷۷
وهفت تسع جذرش ۱۶ وچهار دانگ این خط واصل بود

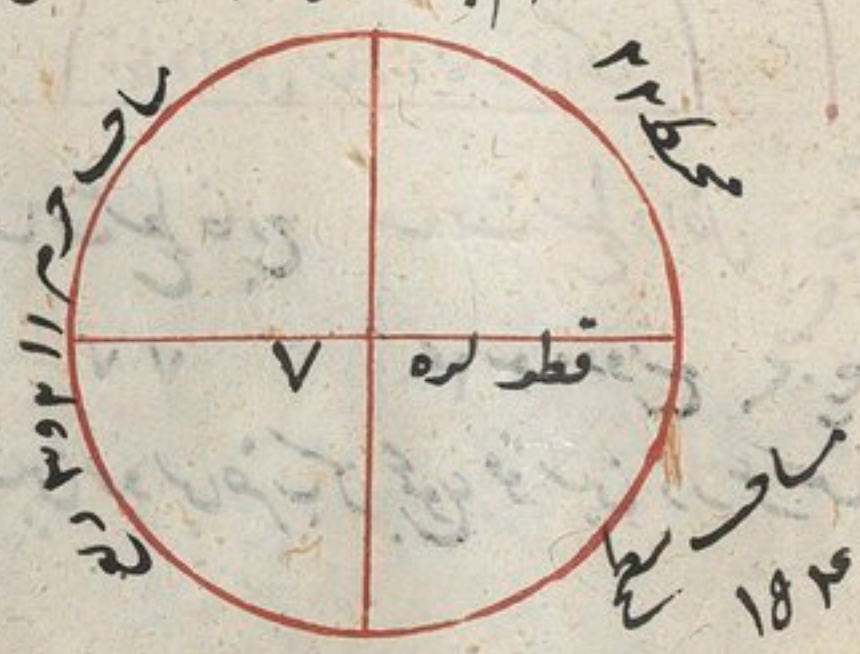
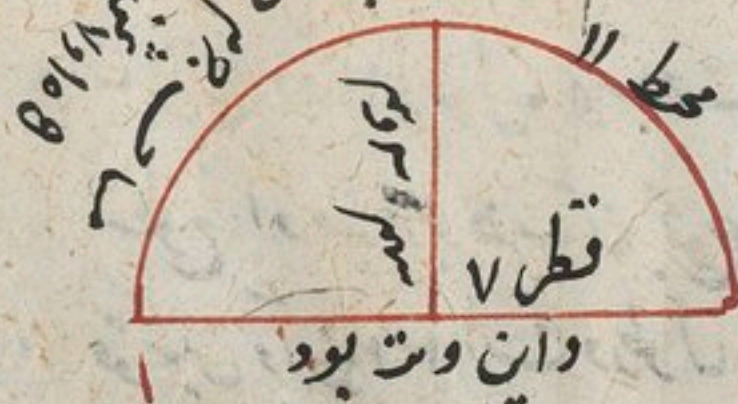
وصورت اینست

مساحت سطوح ثلثه ناقص	ومساحت جرم ناقص
۶۶۰	۱۱۸۶ وثلث وثلث تسع

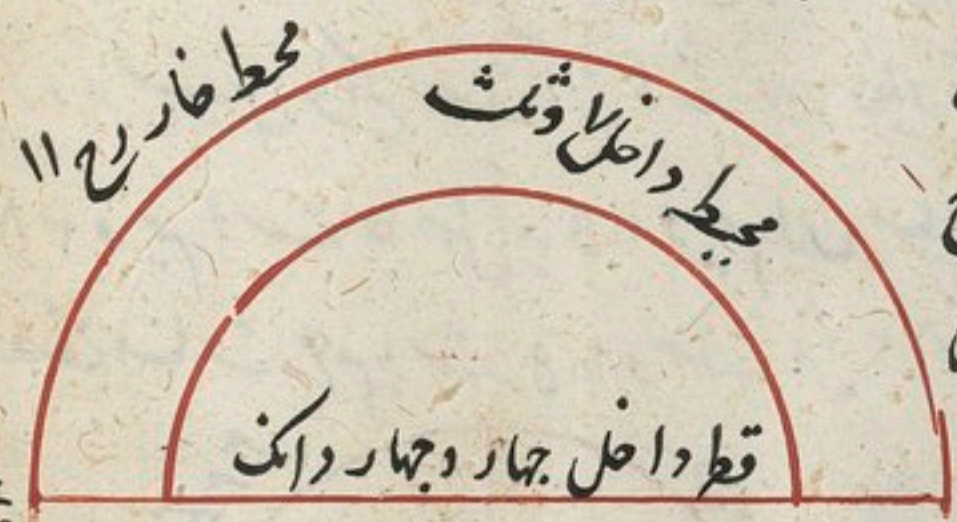
عمود مخروط ناقص ۱۶ و چهار دانک
مجسط ۴ و چهار دانک
عمود مخروط تام
سهم ناقص ۱۶
سهم تام ۲۴
مساحت جرم مخروط تام ۱۲۳۵

فصل در مساحت کره چون کره قطر او ۷ مساحت سطح او و جرم او چند بود مربع کن قطر را باشد ۴۹ و سه سبع و نصف سبع از وی بر و باقی ما ۳۸ و نیم ضرب کن این در چهار ابدا باشد ۱۵۴ و این مساحت سطح بود و اگر خواهی ضرب کن قطر در دور و آن ۲۲ است حاصل آید همان ۱۵۴ و اگر خواهی مساحت جرم کی ضرب کن قطر در نفس خود باشد ۴۹ ضرب کن در هفت باشد ۳۴۳ القا کن از این سبعی و نصف سبعی دیگر القا کن از آنچه باقی ماند سبع و نصف سبع باقی ماند ۲۱۱ و سه ربع و این مساحت جرم بود و اگر خواهی مساحت نصف کره کن و قطر آن هفت است مساحت کن کره تامه چنانکه ذکر کردیم پس فراکیر نصف آن باشد ۷۷ زیاده کن بر وی مساحت قاعده و آن ۳۸ و نیم است حاصل آید ۱۱۵ و نیم این مساحت دو سطح نصف کره بود و فراکیر نصف مساحت جرم باشد ۱۰۵ و هفت ثمن از مساحت جرم نصف کره بود و علی هذا القیاس

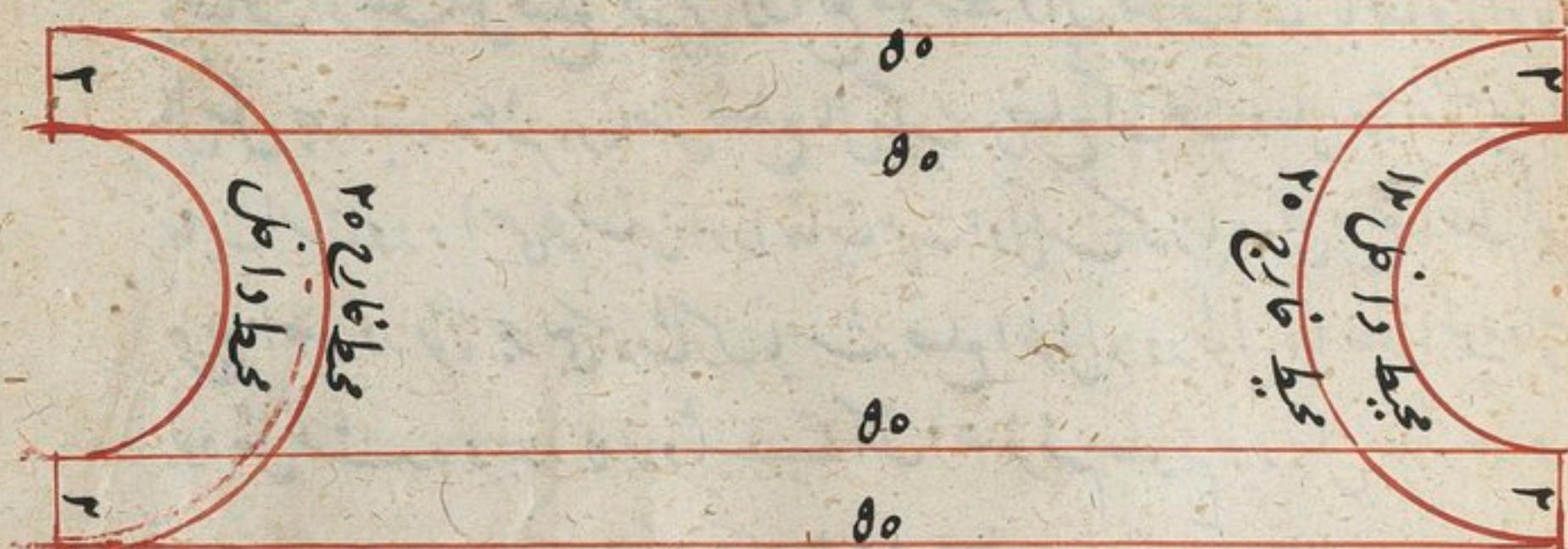
جمعا شکل ۵۴

قطر ۷
و این وتر بود
مساحت سطح نصف کره ۱۱۵ و نیم

قطر کره ۷
مساحت سطح ۱۵۴

فصل در مساحت قبه مجوفه چون قبه مجوفه که مشابه بود
نصف کره قطر محیط آن ۷ و قطر هوا ۴ و چهار دانگ مساحت سطح او و جرم
او چند بود ضرب کن قطر در محیط باشد ۱۵۴ نصفش ۷۷ این مساحت سطح
خارج از قبه بود پس ضرب کن قطر هوا در نصف خود باشد بیست و یک و
هفت القا کن سبعی و نصف سبعی باقی ماند ۱۷ و یک تسع پس ضرب کن در چهار
باشد ۶۸ و ۴ تسع نصف این ۳۴ و دو تسع این مساحت سطح داخل
قبه بود از آنچه نزدیک هوا است و چون خواهی که مساحت جرم کنی ضرب
کن ۷ در ۷ و حاصل دیگر در ۷ باشد ۳۴۳ القا کن از این سبعی و نصف
سبعی دیگر القا کن از آنچه باقی ماند سبعی و نصف سبعی باقی ماند ۲۱۱ و سه ربع
فراگیر نصف این باشد ۱۰۵ و ۷ ثمن این را نگاه دار دیگر مکعب کن قطر هوا باشد
۱۰۱ و ۵ تسع و چهار دانگ تسع القا کن سبع این و نصف سبع و آنچه باقی ماند سبع
و نصف سبع باقی ماند ۶۲ و چهار دانگ و چهار دانگ تسع القا کن نصف این
۳۱ و ثلث و ثلث تسع از محفوظ باقی ماند ۷۴ و نصف و ثلث و ثمن تسع و این
مساحت جرم قبه بود و صورت اینست

محیط خارج ۲۲
محیط داخل ۱۴ و ثمث
قطر داخل چهار و چهار دانگ

مساحت سطح خارج	مساحت سطح داخل
۷۷	۳۴ و دو تسع

فصل در مساحت
ازاج و طیقان چون ازج قوس خارج
۲۰ بود و قوس داخل دوازده و عرض
بنا ازج دو گز و طول ۵ مساحت
سطوح او چند بود ضرب کن مجموع
قوسین و آن ۳۲ است در طول
باشد ۶۰۰ و این مساحت دو سطح قوسین بود پس ضرب کن مجموع قوسین در عرض

ازج باشد ۶۴ این مساحت دو سطح عرض ازج بود و آن متقابلان باشد که
محیط باشد با نشان قوس دوکانه و دو خط مستقیم بر زیاده کن این بر مساحت
قوسین باشد ۱۶۹۴ این مساحت سطوح ظاهره بود و چون خواهی که مساحت
سطحین مرکبین کنی و آن قاعدهٔ قوس است ضرب کن عرض در طول باشد ۱۰۰ و
این مساحت یکی بود مضاعف کن باشد ۲۰۰ زیاده کن بر مبلغ باشد ۱۸۹۴
این مساحت جمیع سطوح بود و چون خواهی که مساحت جرم کنی ضرب کن
نصف مجموع قوسین و آن ۱۱۶ در عرض باشد ۲۳ ضرب کن در طول باشد
۱۹۰۰ این مساحت جرم است و صورت اینست

ساحت قوس خارج ۱۰۰۰ ساحت قوس داخل ۶۰۰ ساحت دو سطح عرض ۶۴

ساحت سطحین مرکبین ۲۰۰ مجموع ۱۸۹۴ ساحت جرم ۱۹۰۰

خاتمه بدانکه اقلیدس قسمت کرد خطوط مفرده را به قسم
اول منطق بالطول و دوم منطق بالقوه و این معلوم باشد بود با ضافت او بمربع او و
سوم موسط و آن معلوم شود با ضافت او بالا د بس ترکیب کرد از دو قسم اولین
دو مقدار و مسمی کردانید هر یک ازین بدو اسمین قسم اول آنست که زیاده کن مربع اعظم قسمین
بر مربع اصغر در قوه بمربع که مشارک باشد ضلع اطول او در طول و این منقسم است بر سه قسم اولاً ثانیاً

وثالث اگر اسم اعظم ازین مشارک خط منطق بود در طول این اول بود واگر اسم اصغر
مشارک خط منطق بود در طول از ثانی بود واگر هر یک ازین مشارک خط منطق در طول
نباشد ثالث بود اما قسم ثانی آنست که زیاده کنی مربع اعظم اسمیه بر مربع اصغر بمربعی
که مشارک نباشد ضلع اطول او در طول و این منقسم است بر سه قسم رابعاً وخامساً وسادساً
پس رابع این باشد که اعظم اسمیه مشارک خط منطق بود در طول و خامس آن باشد
که اصغر اسمیه مشارک خط منطق در طول باشد وسادس آنکه هر یکی ازین مشارک خط
منطق در طول نباشد ما خواستیم که نقل از القاب بعدد کنیم پس میگوییم که مقادیر مفرده
بلا نهایت است اول منطق بالاطلاق مثل خمسه وثانی منطق بالقوه مثل جذر عشره وثالث معرف
باضافت او بمکعب مثل ضلع عشرین ورابع موسط وان معرف باشد باضافت او بمال
مال مثل جذر جذر عشره وخامس ضلع مال مکعب پس ضلع کعب کعب وعلی هذا منقسم نیز
نهایت است و دو اسمی هم چنین او را نهایت نیست اول آنست که زیاده کنی مربع اعظم بر
مربع اصغر در قوة بمربعی که مشارک باشد ضلع اطول او در طول واعظم اسمیه معلوم
بود مثل عشره وجذر ۷۵ وثانی آنکه اصغر قسم معلوم بود مثل جذر ۱۲ و
وسه عدد وسوم آنکه هر دو معلوم نباشد مثل جذر
۲۰ وجذر ۱۵ ورابع همچنین آنکه زیاده کنی مربع اعظم
قسمین و مربع اصغر بمربعی که مشارک ضلع اعظم
در طول نباشد واعظم قسمین معلوم بود مثل
۶ وجذر ۲۸ وخامس آنکه اصغر
قسمین معلوم بود مثل ۲۴ و
سادس آنکه هر دو معلوم
نباشد مثل جذر ۱۲ و
جذر ۸ ودرین صورت
استثناء اصغر
اسمین از
اعظم

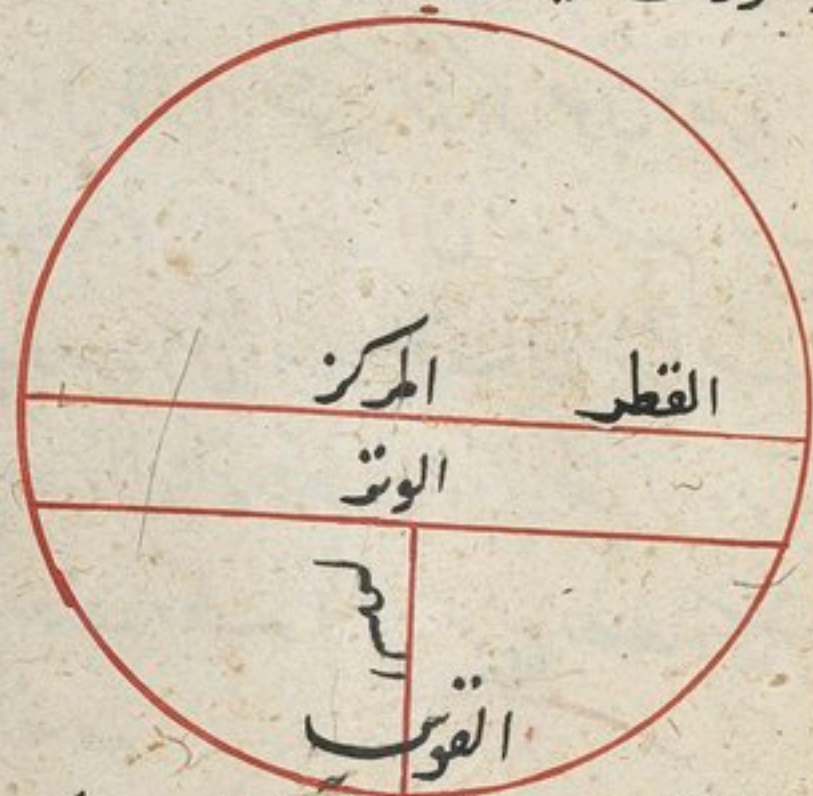
بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله رب العالمین و الصلوة علی محمد و آله اجمعین اما بعد این رساله‌ایست در اصلاح اشل مساحت فصل در آنکه این سواد و بصره و کور اهواز و نواحی فارس مساحت بقصبه میکنند که طول آن ۶ گز است یا بسلسله که طول آن ۶۰ ذراع است و ذراع مساحت بمدینه و سواد ۸ قصبه است بقصبه ید و ۶ قصبه است بقصبه مساحت و آن مثل ذراع جدیدست و مثل ثلاثه او و آن ۲۹ اصبع و چهار دانگ است باصابع ذراع جدید و ذراع مساحت را ذراع هاشمی میگویند و ذراع ملک و اما بفارس و نواحی خراسان مساحت بذراع ما بهرامی میکنند و آن مثل ذراع جدیدست و مثل ثلث و نصف او و آن معتوم است به ۹۰ فلس و همچنین بقصبه که طول او سه ذراع ما بهرامیست و وقتست که طول آن ۶ ذراع ما بهرامیست و وقتست که مساحت میکنند بسلسله که ذکر کردیم اما در نواحی عراق قصبه را باب میخوانند و ده باب را اشل میگویند اشل سلسله بود که طول آن ۶۰ ذراع بود بذراع مساحت و باب ۶ ذراع بذراع مساحت و ذراع ۶ قصبه است و قصبه چهار اصبع بس مراتب در اعمال مساحت پنج است اشل و باب و ذراع و قصبه و اصابع فصل در ضرب این مراتب بعضی بعضی بدانکه ضرب اشل در اشل حاصل جریب بود و آن ۶۰۰ ۳ مکسرات و عشر آن جریب قفیز باشد و آن ۳۶۰ ذراع مکسره بود و عشر این قفیز عشیر بود و آن ۳۶ ذراع مکسره بود و آن ۵۷۶ اصبع مکسره بود و قصبه ۶ عشیره مکسره بود فاما بنواحی فارس و خراسان عشر جریب قفیز میگویند و سدس او کف میگویند و عشر کف عشیر میگویند بس ۶۰ کف ۶ پی بود و عشیر ۶ ذراع مکسره بود و چون ضرب کنی اشل در قصبه حاصل هر یک سدس

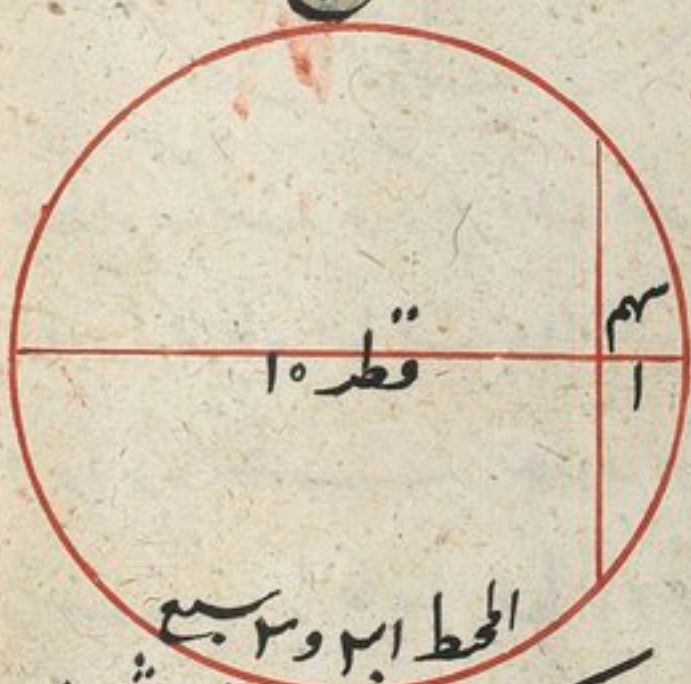
اما ابواب و آن قصبات
چون ضرب کنی بعض در بعض
هر یکی ازین عشری بود

و تسع عشیر بود و هر سه و سه خم ازین عشیری بود و هر ۲۹ ازین قفیزی بود
و چون ضرب کنی در اصابع هر یکی ثلث ثمن و ربع تسع عشیر بود و آن ۲ ذراع
و نیم مکسره بود و هر ۱۴۶ و ۲ خم ازین عشیری بود و چون در ذراع ضرب کنی
هر یک سدس عشیر بود و آن ۶ ذراع مکسره بود و چون ضرب کنی در قصبات
هر یک ربع تسع عشیر بود و آن ذراع مکسره بود و چون ضرب کنی در اصابع
هر یکی نصف ثمن تسع عشیر بود و آن ربع ذراع مکسره بود و باقی برین قیاس باید
کرد **فصل** در مساحت دایره بدانک دایره شکلی است که محیط
باشد بآن یک خط و در داخل آن نقطه بود و همه خط خارج ازوی مساوی بود و این را مرکز
دایره گویند قطر دایره خطیست که از مرکز دایره بگذرد و بمحیط پیوندد و آن را بدو نصف کند
و صورت اینست

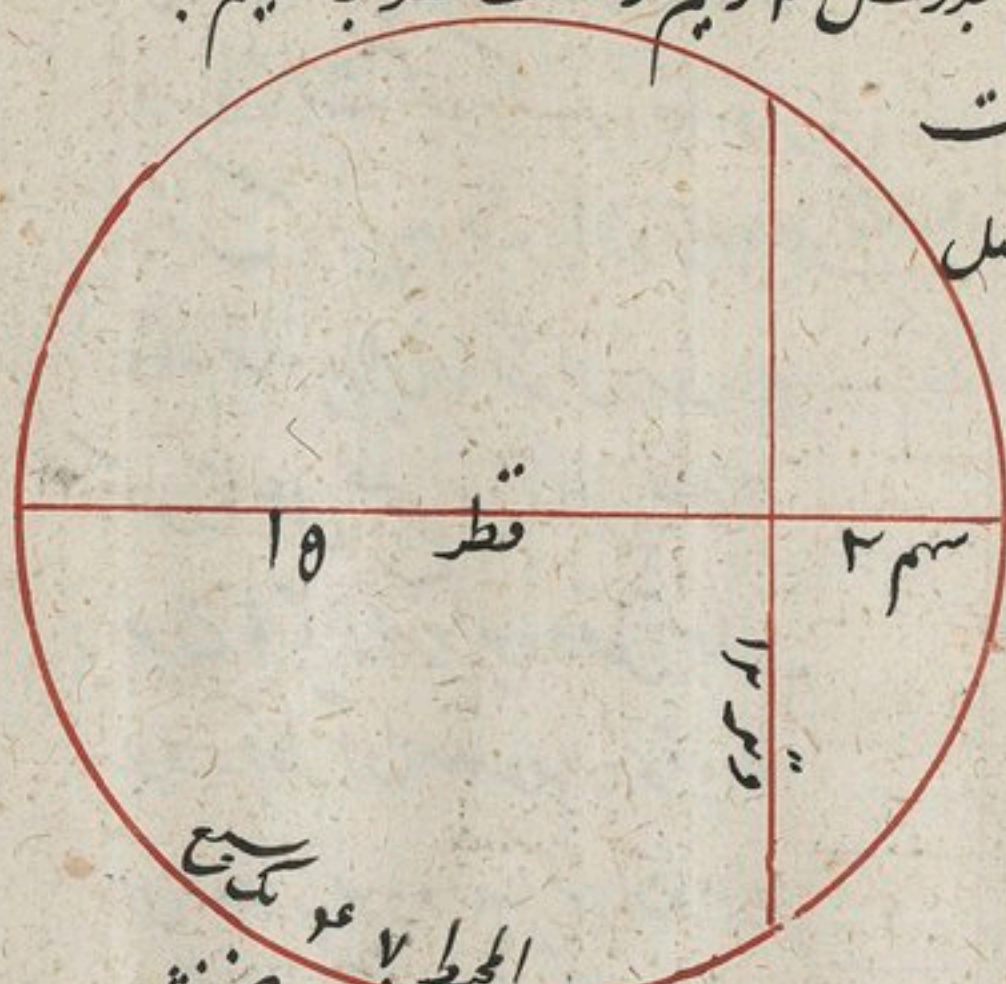
و این دو نصف مساوی باشد
و وتر خطی است که دایره را قطع
کند سهم خطی بود که از قوس
بوتر پیوندد و آن را بدو نصف
کند **دیگر** بدانک مساحت
دایره بر دو نوع است یکی
آنک نصف قطر در نصف

المرکز
القطر
الوتر
السهم
القوس

محیط ضرب کند و دیگر آنک قطر مربع کند و سبع و نصف سبع ازوی
برود الجذ بماند مساحت بود پس در صورت مذکور مساحت ۲۸ بود و هر گاه
که دایره قطر معلوم بود و محیط معلوم نبود ضرب کند قطر در سه
و سبع ابدا حاصل محیط بود و اگر دایره معلوم بود و قطر نه
قسمت کند محیط بر سه عدد و سبع خارج از قسمت قطر بود و اگر دایره

مساحت آن معلوم بود و خواهیم که محیط آن بدانیم ضرب کنیم در چهار ابداً
و قسمت کنیم بر ۷ ابداً آنچه خارج آید ضرب کنیم در ۲۲ ابداً و جذر آن فرا گیریم
آنچه خارج آید محیط بود مثال دایره مساحت آن ۲۸ و نیم در ۴ ضرب
کردیم حاصل آمد ۱۵۴ قسمت کردیم بر ۷ خارج آمد ۲۲ در ۲۲ ضرب کردیم
حاصل آمد ۴۸۴ جذر این ۲۲ این محیط بود و طریق دیگر ضرب کند مساحت
در ۱۲ و چهار سبع و جذر جمیع بگیر آن محیط بود و اگر دایره محیط معلوم
بود و خواهند که مساحت آن بدانند ضرب کند نصف محیط در مثل خود و آنچه
جمع شود ضرب کند در ۷ و قسمت کند بر ۲۲ آنچه خارج مساحت بود
مثال دایرهٔ محیط آن ۲۲ یک نیمهٔ این ۱۱ مربع کردیم شد ۱۲۱ در هفت ضرب
کردیم شد ۲۲۲ قسمت کردیم خارج آمد ۲۸ و نیم طریق دیگر ضرب کند محیط
در مثلش و از جمیع ثمن بردو آنچه باقی ماند ۱۱ قسمت کند دیگر چون قطر دایره او
معلوم بود یا قطع کرده باشد بوتری معلوم و خواهیم که سهم آن بدانیم مربع
نصف قطر و مربع نصف وتر از هم بر ویم و جذر باقی برگیریم و نقصان کنیم اقل
از نصف قطر و مربع آنچه باشد سهم بود مثال دایره قطر آن ۱۰ گز قطع کرده بود بوتری
۶ گز و میخواهیم که سهم آن بدانیم مربع نصف قطر ۲۹ و مربع نصف وتر شد
از هم رفتیم ماند ۱۶ جذرش چهار از نصف
قطر رفتیم ماند یک این سهم بود و صورت
اینست

سهم
قطر ۱۰
۱
المحیط ۳۱ و ۳ سبع

مثالی دیگر دایره قطر او ۱۵ قطع کرده
بود بوتری ۱۲ گز سهم وی چند بود ضرب
کردیم نصف قطر در مثلش شد ۵۶ در ربع و ضرب کردیم نصف وتر در مثلش

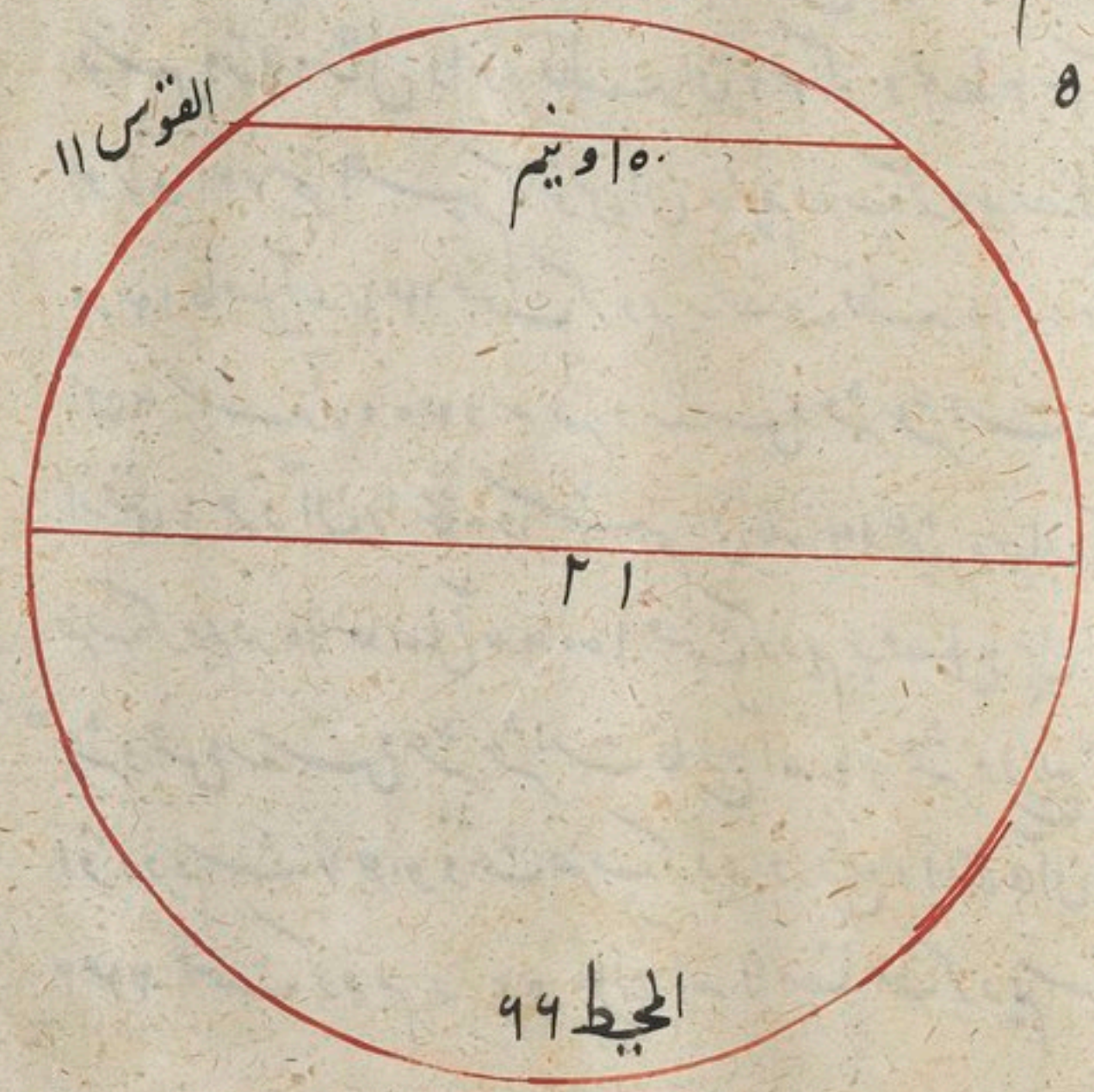
شد

شد ۳۶ از سهم برفتیم باند ۲۰ و ربع جذرش ۴ و نیم از نصف قطر برفتیم باند
سه این سهم بود و صورت اینست
و اگر دایرهٔ قطر آن معلوم بود و فصل
کند ازین قطعه که سهم آن
معلوم بود و خواهیم
که بدانیم که وتر آن قطعه چند است
ضرب کن زیادهٔ قطر بر سهم در سهم
و جذر آن و اگیر آنچ حاصل آید ضعف
آن وتر بود مثال ضرب کردیم دوازده در سه حاصل امد ۳۶ جذرش ۶ ضعفش
۱۲ این وتر بود و اگر قطر مجهول بود ضرب کند نصف وتر در مثلش شد
۳۶ بر سه قسمت کردیم خارج آمد ۱۲ سه بر ان افزودیم شد ۱۵

فصل در مساحت قطع دوائر بدانک قطعهٔ از دایره
ممکن باشد استخراج آن الا بمعرفة قوس و قطعه قوس ممکن باشد که
آن بدانسته الا بر جهت تقریب از بهر آنک قوس بوتر هیچ نسبت نیست الا
باصطلاح و تقریب و بدرستی که بطلمیوس در استخراج قوس از وتر و
وتر از قوس اجتهادی کرده پس عمل ازین اشیا و اقامت کرده است برهان
بر صحت این و تقریب حجه است درین ازین و بدانک جماعتی از قدما در معرفت
و قوس از وتر و وتر از قوس ابواب چند ذکر کرده اند که قایم نشت برهان بر
صحت ان پس آن را ترک کردیم و وضع کردیم جدولی درین کتاب که دانسته شود
وتر از قوس و قوس از وتر و این جدول را چهار سطر کردانیدیم سطری ازین
ثبت کردیم درو احدقی از یکی تا پنج و یک و در سطر ثانی ثبت کردیم آنچه

می رسد از اوتار جزوی از قوس
وسط ثالث کسور کسور اجزاء وتر
وقسمت کردیم هر جزوی از وتر ۹۰ جزو
ونام نهادیم این را عشرات وسطر رابع
کسور تا عمل صحیح بود واقرب بصواب.
جون ما تا دایره بود وقطر آن معلوم
بود وقطر آن معلوم بود ومحیط
آن معلوم بود وفصل کنی از دایره
قطعه که قوس آن معلوم بود وخواهی
که بدانی که وتر این قوس جذات
نظر کند در قوس اگر اصغر از نصف
دایره بود عمل بآن کند واگر
زیاده باشد عمل بما بقی کند وعمل
دران ضرب کند نصف قوس با نصف
ما بقی در ۲۲ ابداً وقسمت کند حاصل
بر ربع دایره آنچه خارج آید
از قسمت طلب کند مثل او در سطر
اول از جدول وآن واقع باشد
در وی وتر وآن ثانی است
وثالث ورابع ونگاه دارد واگر
باین قسمت که فرا گرفته ایم به اراز

سطور الاتاد

قسی	اجزا وتر	عشرات	کسور
۱	ها	۵۹	ثلثی وخمس وعشر
۲	۱	۵۷	نصف وثلث وعشر
۳	۲	۵۶	نصف
۴	۳	۵۵	نصف وعشر
۵	۴	۵۳	ثلث وخمس
۶	۵	۴۸	نصف وثلث
۷	۶	۴۳	سدس وعشر
۸	۷	۳۳	ثلث وثلث عشر
۹	۸	۲۱	ثلث وخمس
۱۰	۹	۱۰	تا
۱۱	۹	۵۴	ثلث وعشر
۱۲	۱۰	۳۴	نصف وثلثه ثلث وعشر
۱۳	۱۱	۱۲	خمس وسدس وعشر
۱۴	۱۱	۴۶	ثلث وعشر
۱۵	۱۲	۱۷	ثلث
۱۶	۱۲	۴۴	سدس
۱۷	۱۳	۷	نصف سدس وثلث عشر
۱۸	۱۳	۳۸	نصف وربع
۱۹	۱۳	۴۰	نصف وعشر
۲۰	۱۳	۵۱	ثلث وعشر
۲۱	۱۳	۵۷	ثلثان
۲۲	۱۴	۴	ها

آن از اوتار کسور بود ضرب کنیم این کسور در فضل ما بین السطرین یعنی
بعض آن سطر فرا گرفته آن وسط ما بعد او بس آنچ جمع آید قسمت کنیم
بر ٦٠ آنچه خارج آید زیادت کنیم بر محفوظ آنچه جمع آید در نصف قطر دایرهٔ معلوم
آنچه حاصل آید در ضرب قسمت کنیم بر ١٤ ابدًا آنچه خارج آید مضاعف کند که آن
وتر بود مثال قطر دایره قطر ٢١ و محیط ٩٦ و فضل بود از وی قطعه که قوس
آن ١١ بود خواستیم که وتر آن بدانیم ضرب کردیم نصف ١١ در ٢٢ حاصل آمد ١٢١ قسمت
کردیم بر ربع دور و آن ١٤ است و نیم خارج آمد از قسمت ٧ و ثلث طلب کردیم
مثل او در جدول قسی و یافتیم بازا رسعت ١٦ جزو ٢ عشر و نیم و ثلث که اکسر
بود در فضل ما بین السطرین و آن ١ عشر است ضرب کردیم ٦٠ قسمت
کردیم خارج آمد ١٧ اجزو از ٩٩ بر ٣ ١ افزودیم خارج آمد ٧ آنرا در ١٠
و نیم ضرب کردیم حاصل آمد ٧٣ و نیم قسمت کردیم بر ١٤ خارج آمد ٥ و ربع
مضاعف کردیم شد ١٠ و نیم

صورت اینست

واگر دایرهٔ محیط آن ٥٠
بود و خواهی که قطر
آن بدانی ضرب کن
٥٧ که آن اسباع
واحد است حاصل
آمد ٣٥٠ قسمت
کردیم بر ٢٢ که اسباع
سه و سبع است خارج
آمد از قسمت ١٥ ذراع

القوس ١١
١٠ و نیم
٢١
المحیط ٩٦

و ۲۰ جزو از ۲۲ جزو و این قطر است پس اگر دایره مساحت آن معلوم
بود و خواهی که محیط بدانی ضرب کن آن را در چهار ابدا و قسمت کن بر ۷ ابدا
آنچه خارج آید از قسمت ضرب کن در ۲۲ ابدا و جذر آن فرا گیر آنچه خارج آید
محیط بود دیگر اگر دایره قطر معلوم بود و محیط معلوم و قطع کرده باشد
بوتری معلوم و خواهی که قوس آن بدانی ضرب کن نصف وتر در ۱۴ ابدا و
آنچه جمع آید قسمت کن بر نصف قطر دایره آنچه خارج آید از قسمت طلب کن مثل او
در جدولی که موافق است بروی او تار با آنچه مقابل آن بود از آنچه اقل از وی
بود چون این نگاه داشتی نظر کن باز از آن در جدول قسی و اگر باقی ماند با تو
کسری ضرب کن در ۶۰ و قسمت بر فضل ما بین السطر یعنی آن سطری که یافته
در وی مثل او وسط تحت او زیاده جزوی واحد آنچه خارج آید زیاده کن
بر آنچه یافته بودیم از جدول قسی پس آنچه جمع آید با ما ضرب کن در ربع دایره
آنچه جمع آید قسمت کن ۲۲ آنچه خارج آید از قسم مضاعف کن که آن
قوس وتر بود مثال دایره قطر آن ۴۲ گز و محیط ۱۳۲ گز قطع کرده است
بوتری ۲۱ و میخواهیم که قوس آن بدانیم ضرب کردیم نصف وتر و آن ۱۰ و نیم است
در ۱۴ حاصل آمد ۱۴۷ قسمت کردیم بر نصف قطر دایره و آن ۲۱ است و
آن ۶ جزو و ۲۰ و ۴۰ و سه عشر و سدس و عشر عشر است و یافتیم بجذار آن از
از قسی ۷ جزو آن را نگاه داشتیم باقی ماند ۱۶ عشر و چهار دانگ و عشر عشر این را
ضرب کردیم در ۶۰ حاصل آمد ۱۰۰۶ قسمت کردیم بر فضل ما بین السطرین و آن ۴۹
عشر و خمس و سدس و عشر عشر است خارج آمد ۲۰ عشر و ربع عشر بتقریب بر ۷
افزودیم شد ۷ ج. و ثلث ضرب کردیم در ربع دایره و آن ۳۳ است حاصل آمد
۲۴۲ قسمت کردیم بر ۲۲ خارج آمد ۱۱ مضاعف کردیم شد ۲۲ گز این قوس است

اگر

اگر دایرهٔ معلوم القطر والوتر باشد و قطع کرده باشد ازین قطعه معلوم القوس
یا وتر یا سهم بود و خواهیم که مساحت این قطعه بدانیم ضرب کنیم نصف قطر
دایره از نصف قوس این قطعه آنچ جمع آید نگاه داریم پس نقصان کنیم آنکه
نگاه داشته بودیم و اگر اکثر از نصف دایره بود زیادت کنیم بروی پس آنچه
باشد بعد از زیاده و نقصان آن مساحت این قطعه بود مثال این دایره قطر
آن ۲۱ و محیط ۶۶ وجدا بود ازین قطعه که قوس آن ۱۱ بود و وتر ۱۰ و نیم و
سهم آن بتقریب واحد و ربع و سدس و خواستیم که مساحت آن بدانیم ضرب
کردیم نصف قطر و آن ۱۰ است و نیم از نصف قوس و آن ۵ و نیم است حاصل
آمد ۵۷ و نصف و ربع پس نقصان کردیم سهم و آن واحد و ربع و سدس است
از نصف قطر باقی ماند ۹ و نیم دانگ ضرب کردیم در نصف وتر و آن ۵ است
و ربع حاصل آمد ۴۷ و پنج دانگ از محیط برفتیم از بهر آنک قطعه اصغر از
نصف دایره بود باقی ماند ۹ عدد و پنج دانگ و نیم و این مساحت این قطعه است

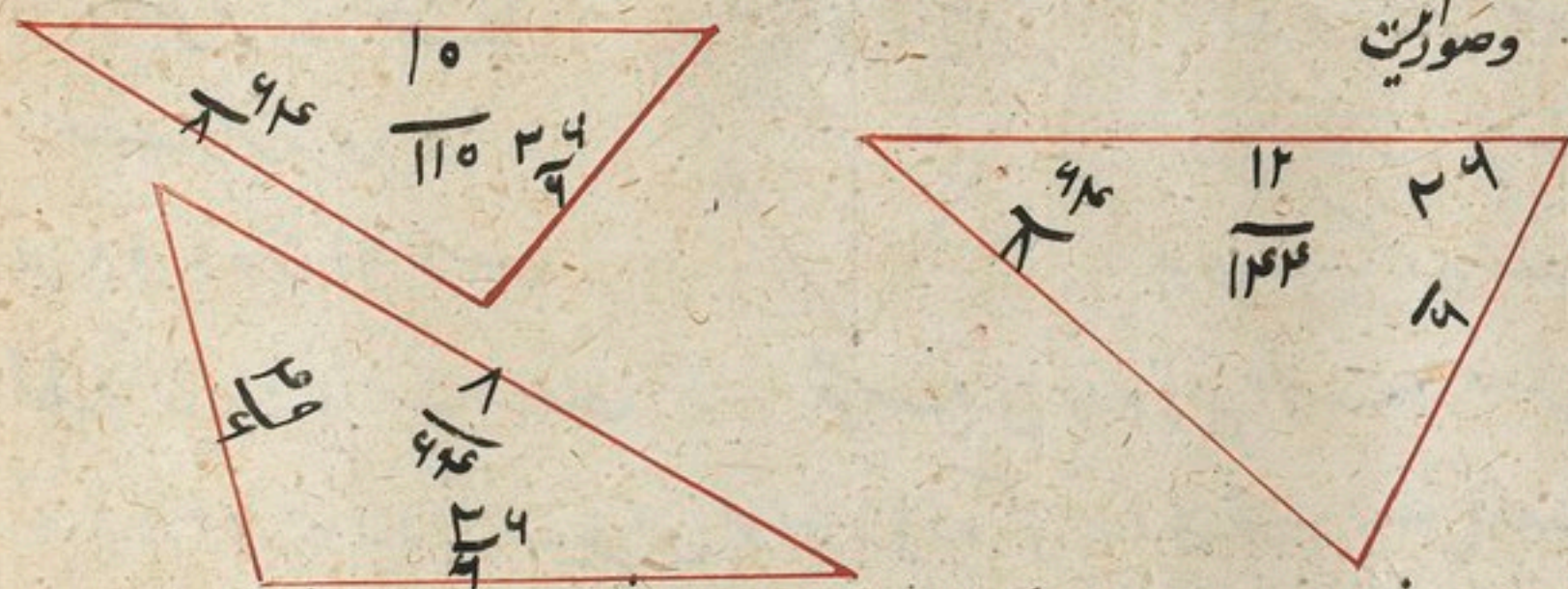
وصورته هذا

و اگر قطعه اکبر
از نصف دایره بود و او
درین مثال که قوس
آن ۵۵ و وتر ۲۱ پس
چون ضرب کردیم نصف
قطر و آن ۱۰ و نیم است در نصف
قوس و آن ۲۷ و نیم است حاصل
آمد ۲۸۸ و چهار دانگ نیم پس چون زیاده کنی بروی ضرب فضل نصف
قطر بر سهم در نصف وتر و آن ۴۷
و پنج دانگ است حاصل آید ۳۳۶ و ثلث و
ربع این مساحت این قطعه است و چون جمع
کنی با مساحت اول و آن ۱۹ است و نیم دانگ حاصل آید

۲۴۶ ونیم این مساحت کل است **فصل** در مساحت مثلث

بدانکه مساحت از جهت زوایا منقسم است بر سه قسم قایم الزوایا وحاد الزوایا ومنفرج الزاویه پس چون خواهیم که مثلثات سه گانه بدانیم ضرب کنیم هر یک از دو ضلع اصغرین در نفس خود وجمع کنیم اگر مساوی ضرب ضلع اطول بود در نفس خود قایم الزاویه بود واگر اصغر بود منفرج الزاویه واگر اکبر بود حاد الزاویه مثال این در مثلث قایم الزاویه که یک ضلع او ۶ ویکی ۸ ویکی ۱۰ بود مربع ۶ سی وشش ومربع هشت ۶۴ مجموع ۱۰۰ این مساوی مربع عشره است پس این قایم الزاویه بود ومثال این در منفرج الزاویه که یک ضلع او ۶ وثانی ۸ وثالث ۱۲ این زمان چون جمع اصغرین کنی بضرب هر یک در مثلش ۱۰۰ بود ومربع اطول ۱۴۴ ومثال این در حاد الزوایا که یک ضلع او ۶ وآخر ۷ وضلع ثالث ۸ بود پس چون ضرب کنی هر یک از ضلعین اصغرین در مثلش وجمع کنی ۸۵ بود واین زیاده از مربع ضلع اطول است

وصور این

۱۰
۱۰۰
۳۶
۶۴
۸
۱۲
۱۴۴
۳۶
۶۴
۸
ضلع
۸
۶۴
۳۶

مساحت مثلث قایم الزاویه بدانکه مساحت جمیع مثلثات آنست که ضرب کنی عمود در نصف قاعده وعمود خطی بود که خارج آید از یکی از زوایا او بر ضلع مقابل او ورا بر زاویه قایمه قاعده وآن ضلعی بود که واقع باشد بروی عمود ونقطه که واقع باشد بروی عمود از قاعده آن را مسقط عمود گویند یا مسقط الحجر

با

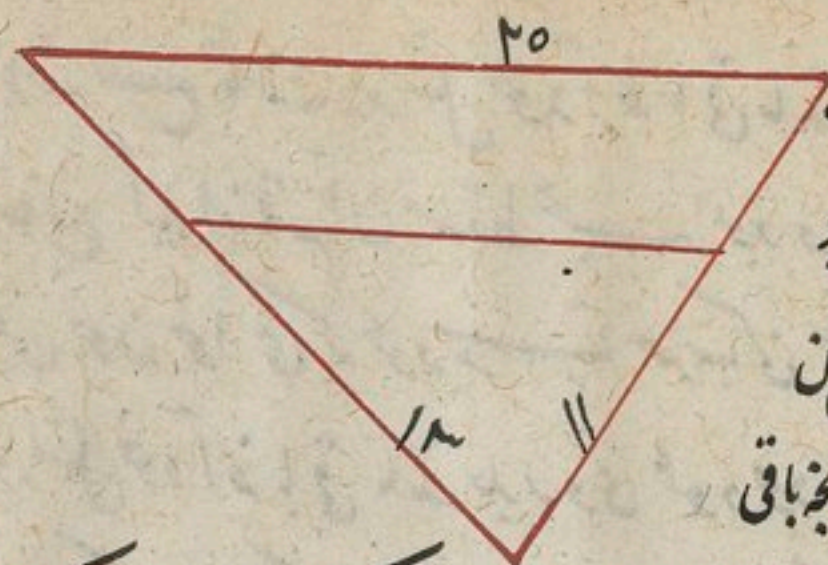
یا اصغر پس مسمی باشد قاعده چون منقسم باشد بعمود بمسقط حجر ایضا
و مثلث قایم الزاویه هر یک از ضلعین اصغرین عمود باشد بر آخر حاجت
نباشد که استخراج عمود کنی پس ازین سبب ضرب یکی از ضلعین در
نصف آخر مساحت بود چون امر چنان بود که ذکر کردیم فاما در مثلث قایم الزاویه
که ذکر کردیم ضرب کنیم ۶ در نصف آخر و بدانک ممکن بود که دانسته شود
مساحت مثلث قایم الزاویه از جهت عمود و مسقط الحجر و آن ضرب کند
یکی از ضلعین اصغرین در آخر و قسمت کند آنچ جمع آمده باشد بر ضلع اطول آنچه
خارج آید از قسمت عمود بود که خارج آید زاویهٔ قایمه بضلع اطول پس چون ضرب کنی
این عمود در نصف ضلع اطول مساحت بود مثال این در مثلث ذکر کردیم اینجا
ضرب کردیم شش در هشت خارج آمد ۴۸ قسمت کردیم بر ۱۰ خارج آمد ۴
و ۴ خمس پس چون ضرب کنی این را در پنج که نصف اطولست خارج اید ۲۴
و این مساحت بود پس چون خواهیم که مسقط حجر از ضلع اطول بدانیم اصغر
اضلاع را مربع کنیم و قسمت کنیم بر ضلع اطول آنچ خارج آید آن مسقط حجر بود مثال این
ضرب کردیم ۶ در شش حاصل آمد ۳۶ قسمت کردیم بر ۱۰ خارج آمد ۳
و سه خمس و آن مسقط حجر بود یعنی اصغر پس این را قاعده خوانند بدین
ترتیب
ضلعین اصغرین
ضرب کند هر یک
در مثلث و جمع کند

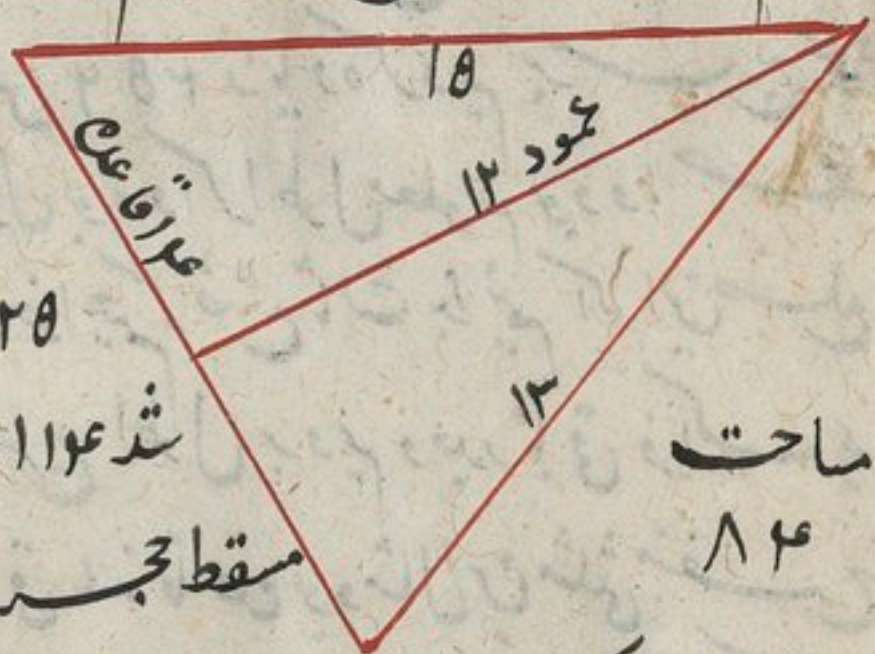
هرگاه که مثلث قایم الزاویه
معلوم بود و ضلع اول مجهول
از ضلعین اصغرین معلوم بود و ضلع
جذر آن ضلع اطول بود مثال این مثلث قایم
الزاویه ۸ و یک ضلع اصغر او پنج است و یکی ۱۲ و مربع ۱۵ و ۲۵ و مربع
۱۲ او ۱۴۴ جمع کردیم شد ۱۶۹ جذر ۱۳ این ضلع اطول بود

مساحت

دیگر اگر مثلثی قایم الزاویه یک ضلع اصغر او معلوم بود و اطول معلوم
وخواهیم که ضلع ثالث بدانیم هر یک را مربع کنیم و از یکدیگر اسقاط کنیم
آنچه باند جذر آن ضلع ثالث بود مثال در مثلثی قایم الزاویه یک ضلع اصغر
او ۱۲ وضلع اطول بیست خواستیم که ضلع بدانیم مربع اصغر ۱۴۴ او مربع
اطول چهارصد انک اسقاط کردیم باند ۲۵۶ جذرش ۱۶ از ضلع ثالث بود

فصل در مساحت مثلث منفرج الزاویه بدانکه مساحت
مثلث منفرج الزاویه آنست که ضرب کنی عمود او در نصف قاعده او وعمود آن
مثلث چون خارج آید بر ضلعین اصغرین پس آن خارج اید از مثلث و اگر
خارج آید بر ضلع اطول پس معرفت آن مثل معرفت مثلث حاد الزوایا بود چنانکه
بیان آن خواهیم کرد فاما استخراج عمود این مثلث ضرب کند هر یکی
از اصغرین در مثل خود و نقصان کند از اطول در مثل خود و آنچه باقی ماند
قسمت کند نصف این بر ضلعی که می خواهد که آن را قاعده گردانی از ضلعین اصغرین
پس آنچه خارج آید از قسم آن مسقط الحجر بود پس چون خواهی که بدانی که عمود
چندست ضرب کن مسقط حجر در مثل خود و نقصان کن از ضلع اقصر آخر در
مثل خود و فرا گیر جذر باقی که آن عمود بود مثال این مثلث یک ضلع او ۱۱ و یکی ۱۳
دیگی ۲۰ وخواستیم که عمود آن بیرون آوریم ضرب کردیم اصغر از هر یکی در مثل
خود وجمع کردیم حاصل آمد ۲۹۰ از ۴۰۰ برفتیم باند ۱۱۰ چون قسمت کردیم نصف
آن ۵۵ بر ۱۱ او آن قاعده است خارج آمد ۵ و این مسقط حجر است پس
چون خواهیم که عمود بدانیم ضرب کنیم ۵ در مثل خود حاصل آید ۲۵ از مربع ۱۳
برفتیم باند ۱۴۴ جذر این ۱۲ عمود بود پس چون خواهیم که مساحت این بدانیم
ضرب کنیم عمود و آن دوازده است در نصف قاعده و آن پنج و

نیم

نیم است حاصل آید ۶۶ وصورت اینست
پس اگر دو ضلع اقصر وعمود معلوم بود
وخواهی که اضلع اطول بدانی عمود را مربع کن
وازمربع ضلع اصغر ثانی نقصان کن آنچه باقی
ماند جذر آن فراگیر وزیاده کن بر قاعده آنچه جمع می شود مربع کن وزیاده کن
برعمود در مثل خود وجذر جمیع برگیر که اطول بود مثال این مثلث منفرج
الزاویه یک ضلع او ۱۱ ویک ۱۳ و عمود ۱۲ وخواستیم که اطول
پدا کنیم وقاعده ۱۱ است مربع عمود ۱۴۴ از مربع ۱۳ برفتیم ماند ۲۵ جذرش
۵ بر قاعده افزودیم حاصل آمد ۱۶ و نفس ۲۵۶ زیاده کردیم بر مربع عمود
حاصل آمد ۴۰۰ جذرش ۲۰ از اطول بود واگر اطول معلوم بود واحد
الاصغرین معلوم وعمود معلوم وخواهیم که ضلع ثالث بدانیم اگر این ضلع
اصغر معلوم قاعده بود مربع عمود از مربع اطول برویم وجذر باقی فراگیریم
ونقصان کنیم از وی قاعده آنچه باقی ماند قاعده بود مثال این مثلث منفرج
الزاویه عمود ۱۲ وخواستیم که ضلع ثالث بدانیم مربع عمود ۱۴۴ نقصان کرد از
مربع اطول باقی ماند ۲۵۶ جذر آن فراگرفتیم ویافتیم ۱۶ شانزده قاعده از
وی برفتیم ماند ۵ مربعش ۲۵ ومربع عمود ۱۴۴ بر هم افزودیم شد ۱۶۹
جذرش ۱۳ این ضلع ثالث بود مثال آنکه قاعده مجهول بود نقصان کردیم
مربع عمود از مربع ۱۳ باقی ماند ۲۵ جذرش ۵ و ۲۵۶ جذرش ۱۶ و پنج ازین
برفتیم ماند ۱۱ این قاعده بود **فصل** در مساحت مثلث حاد الزوایا
این مثلث و مساحت او از ضرب عمود بود در قاعده واستخراج عمود این
ضرب کند ضلعین از اضلاع او در مثل خود ونقصان کند از آنچه جمع شده

باشد ضلع ثالث در مثل خود آنچه باقی ماند قسمت کند بر احد الضلعین اولین آنچه
خارج آید از قسم آن مسقط حجر بود و ضلعی که قسمت کنیم بروی قاعده بود
پس چون خواهی که عمود بدانی ضرب کن مسقط حجر در مثل خود از ضلع ثانیه
در مثل خود آنچه باقی ماند جذر وی عمود بود مثال از مثلث حاد الزوایا یک ضلع او
۱۳ و دیگری ۱۴ و یکی ۱۵ و چون خواهیم که عمود او که واقع است بر ۱۴ بدانیم
مربع ۱۴ و مربع ۱۳ بر هم افزودیم شد ۳۶۵ مربع ۱۵ از وی برفتیم ماند ۱۴۰
قسمت کردیم نصف این بر قاعده خارج آمد ۵ این مسقط حجر بود این پنج را مربع
کردیم شد ۲۵ از مربع ۱۳ برفتیم ماند ۱۴۴ جذر آن ۱۲ این عمود بود

اگر قاعده مجهول بود مربع عمود از مربع
هر یک ضلعین برفتیم ماند از ۱۴۴ آن
۲۵ و از آن ده ۸۱ جذر هر دو بر هم افزودیم
شد ۱۴ این قاعده بود و اگر ۱۳ مجهول بود مربع
مسقط حجر بر مربع عمود افزاییم باشد ۱۶۹ اجذرش ۱۳

مساحت
۸۴

این ضلع بود و اگر درین صورت مسقط حجر معلوم نبود مربع عمود از مربع ۱۵
برفتیم ماند ۸۱ جذرش از قاعده برفتیم ماند ۵ این مسقط حجر بود

فصل بدانکه مثلث منقسم است از جهت اضلاع بر سه
قسم متساوی الاضلاع و مختلف الاضلاع و متساوی الساقین اما متساوی
الاضلاع مساحت بر دو نوع است یکی آنکه استخراج عمود کند و ضرب کند در
نصف قاعده و استخراج عمود آن مثال هر ضلعی عشره خواستیم که عمود بدانیم
مربع عشره ۱۰۰ ربع وی ۲۵ جذرش عمود بود پس مساحت این مثلث
جذر ۸۷۵ ثانی آنکه ثلث مال یک ضلع فرا گیرد آنچه حاصل

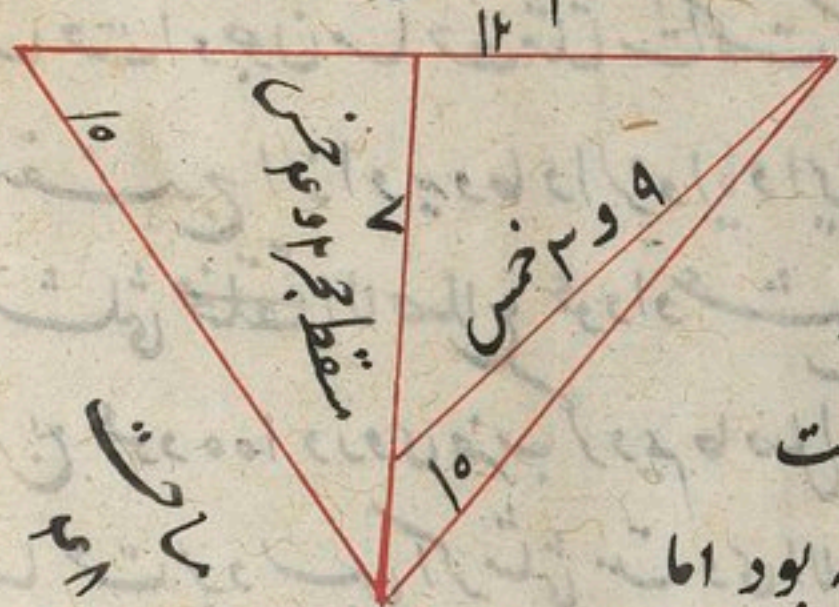
۹۷

آید جذرش مساحت بود درین مثال مال عشره ۱۰۰۰۰ فرا اگر قسمتیم ثمن
وی و نصف ثمن وی یافتیم ۱۸۷۵ جذرش مساحت بود اما مختلف الاضلاع
مساحت او چون مساحت مثلثات است که ذکر کردیم یعنی قایم الزاویه و
منفرج الزاویه و حاد الزوایا و این خارج نباید از یک ازین وجوه پس اگر
مثلثی مختلف الاضلاع عمود او عشره بود و خواهیم که مساحت آن بدانیم
مربع عمود ۱۰۰ در وی ضرب کردیم حاصل آمد ۳۳۳۳ و ثلث جذر این
مساحت بود پس اگر مثلثی متساوی الاضلاع بود و عمود او معلوم بود و
خواهیم که ضلع آن بدانیم مربع عمود زیاده کنیم بر وی ثلث آن آنچه حاصل
آید جذرش ضلع بود مثال در مثلثی که ذکر کردیم عمود او ۱۰ مربعش ۱۰۰
ثلثی بران افزودیم شد ۱۳۳ و دو دانگ جذر این ضلع بود **فصل**
در مساحت متساوی الساقین اما مساحت این مثلث ضرب کند عمود او در نصف
قاعده و او را دو عمود بود یکی واقع باشد بر ضلع مخالف و ثانی بر یکی
از متساویین اما معرفة آج واقع باشد بر ضلع مخالف ضرب کند نصف
مخالف در مثل خود و نقصان از مربع احد المتساویین آنچه باقی ماند
جذر او عمود بود که واقع باشد بر ضلع مخالف مثال این مثلث متساوی الساقین
هر ضلع او متساویین عشره و آخر ۱۲ و خواستیم که عمودی که واقع باشد
مختلف بدانیم مربع نصف وی از مربع عشره برفتیم ماند ۶۴ جذرش ۸ این عمود
بود و اگر خواهی که عمودی که واقع باشد یک ضلع متساوی بدانیم استخراج
آن خواست که در مثلثات قایمه و منفرجه و حاده ذکر کردیم **فصل**
در معرفت عمود جمیع مثلثات بطریق واحد مثال مثلث مختلف الاضلاع
یک ضلع عشره و یکی ۱۷ و یکی ۲۱ و خواستیم که عمودی که واقع باشد

متساوی

٦

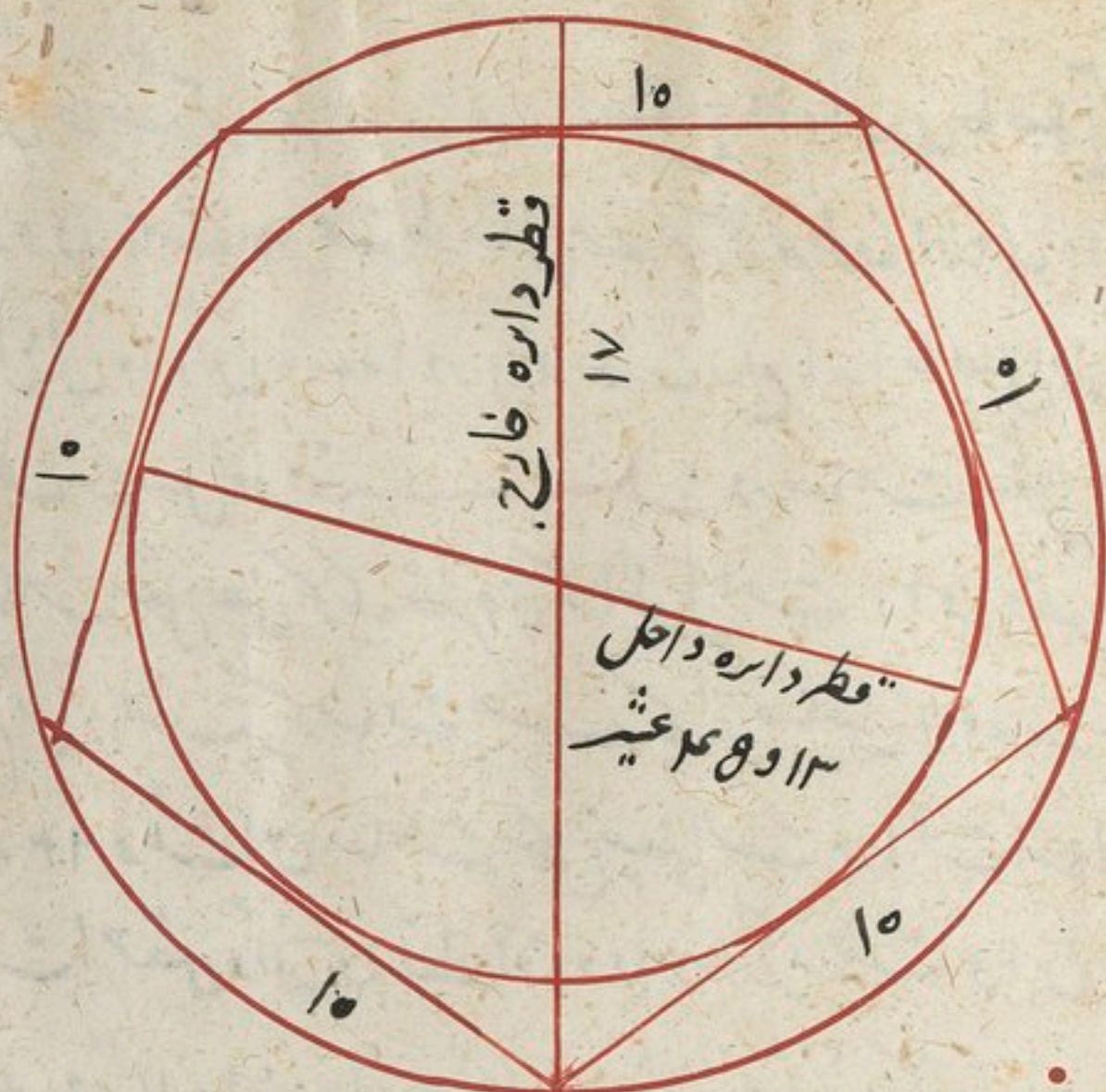
بر ۲۱ خارج آید ۹ نقصان کردیم از ۲۱ باقی ماند ۱۲ نصفش شش این
مسقط حجر بود چون مربع این نقصان کنیم از مربع عشره باقی ماند
۶۴ جذرش ۸ این عمود بود

۱۲
۱۰
مسقط ۴ و ۳ خمس
۷
۹ و ۲ خمس
۱۵
۸ عمود

فصل در مساحت
مربعات وآن چهار قسم است مربع و
مستطیل ومعین وشبیه بمعین مربع آنست
که اضلاع متساوی بود وزوایا او قائمه بود اما
مستطیل زوایا را او قائمه بود واضلاع غیر متساوی ولیکن اضلاع متقابله
متساوی اما معین اضلاع او متساوی بود وزوایا مختلف وهر زاویتین
متقابلتین متساوی بوند اما شبیه معین مختلف الاضلاع بود مختلف الزوایا
الا آنکه دو ضلع و دو زاویه متقابل متساوی بود اما مربع مساحت او مربع
یک ضلع بود اما مستطیل یک ضلع طول در ضلع عرض ضرب کند اما معین یک
قطر در نصف ضرب کند اما شبیه بمعین مساحت او خارج آید از یک زاویهٔ او
عمودی بر ضلع مقابل او آنچه باشد ضرب کند در این ضلع حاصل مساحت بود پس اگر
معینی یک قطر مجهول بود مربع نصف قطر از مربع ضلع بود وجذر باقی مضاعف
کند قطر ثانی بود واگر خواهی مربع قطر معلوم از مربع دو ضلع نقصان کن آنچه
باقی ماند جذرش قطر ثانی بود واگر معینی دو قطر معلوم بود وخواهیم که ضلع آن
بدانیم مربع نصف هر یک آن قطر برهم کنیم جذرش ضلع بود فصل
در مساحت منحرفات بدانکه منحرف او را دو زاویه قائمه با دو خط متوازی بود و
نباشد در وی زاویه قائمه واما مختلف الزوایا وجوانب بود واو را خطوط متوازیه
نبود و در زاویهٔ قائمه بود پس اگر او را دو زاویهٔ قائمه بود مساحت این ضرب

کند

کند ضلعی که بر وی است زاویتان قائمتان در نصف ضلعین که نزدیک است
مثال منحرفی یک ضلع ۱۰ و یک ضلع ثانی مقابل او ۸ و ثالث ۱۲ وانک مقابل وی است
۱۸ او زاویه دو کانه که بر ۸ است قائمه مساحت وی ضرب کنیم ۸ در نصف ۱۲ و ۱۸
وآن ۱۵ باشد ۱۲۰ این مساحت بود مثال دیگر منحرفی یک ضلع او عشر وآنچه مقابل
وی است ۲۰ و ثالث و رابع هر یکی ۱۳ خواستیم که مساحت آن بدانیم استخراج
کردیم عمودی که واقع است بر ۲۰ ده از ۲۰ برفتیم بماند ۱۰ نصفش ۵ مربعش از
مربع ۱۳ برفتیم بماند ۱۴۴ جذرش ۱۲ این عمود بود چون این ۱۲ ضرب کنیم در نصف
ضلعین متوازیین وآن ۱۵ است باشد ۱۸۰ مثال منحرف یک جانب ۱۰ وانک
مقابل اوست ۲۴ و ثالث ۱۳ وانک مقابل اوست ۱۵ خواستیم که استخراج عمود
کنیم که واقع باشد بر ۲۴ و مربع ۱۳ از مربع ۱۵ برفتیم باقی ماند ۵۶ قسمت کردیم
بر تفاضل میان ۲۴ و میان ۱۰ وآن ۱۴ است خارج آمد ۴ نقصان کردیم از
تفاضل باقی ماند ۱۰ ضرب کردیم مثل این در نصف خود بود ۲۵ نقصان کردیم از
مربع ۱۳ باقی ماند ۱۴۴ جذرش ۱۲ آن عمود بود که واقع باشد ۲۴ بس چون ضرب
کنیم در نصف ضلعین وآن ۱۸ باشد ۲۰۴ وچون خارج از قسمت اکثر از
تفاضل بود مثال در صورت مذکور ضلع مقابل ۲۴ بیست بود پس تفاضل ضلعین
۴ بود پس چون ضرب کنیم در نصف ضلعین متوازیین حاصل آید ۲۶۴ این
مساحت منحرف بود ۴ فصل در مساحت ذوات اضلاع کثیره وغیر
آن از اشکال مرکبه بدانک ذوات اضلاع کثیره دو نوع است اول انک اورا انتظام
و ترتیب بود و ثانی انک اورا انتظام و ترتیب نبود اما انک اورا نظام و ترتیب بود آن
متساوی الاضلاع بود و متساوی الزوایا و ممکن باشد که عمل کند بر وی دائره و در وی دائره
بود وانک اورا انتظام و ترتیب نبود مختلف الاضلاع و مختلف الزوایا بود اما قسم اول پس

جون تاما شکلی کثیر الزوایا بود استخراج کنیم ازین جدول قطر دایره که واقع
در وی آنجه باشد ضرب کنیم نصف وی در نصف اضلاع این شکل این حاصل شود
مساحت بود واستخراج آن قسمت کند ۴۲۴ بر عدد مسمی این شکل ابدا آنجه خارج آید
از قسم طلب کنیم مثل وی در سطر قبی وفراکیریم بازاروی از سطور اوتار و نکاه
داریم پس ضرب کنیم ضلع این شکل در ۱۴۲ ابدا وقسمت کنیم آنجه جمع شود
بر محفوظ آنجه خارج آید قطر دایره بود که محیط است باین شکل واکر خواهیم که بدانیم
که قطر دایره که واقع است درین شکل ضرب کنیم آنجه خارج آید از قسمت در مثل
خود وصل کنیم ضلع این شکل در مثل خود واسقاط کنیم اقل از اکثر آنجه باقی
ماند فراکیریم جذر آن که قطر دایره بود که واقع است درین شکل مثال این مخمس
متساوی الاضلاع والزوایا هر جانبی ازین ۱۰ خواستیم که قطر اوسع دایره که واقع
در وی بدانیم تا معلوم شود از وی مساحت مخمس قسمت کردیم ۴۲۴ بر ۵ خارج
آمد ۸ و ۴ خمس طلب کرد مثل وی در سطر قبی از جدول وفراکرفتیم بازار اوا ز
سطور اوتار ومعدل کردیم بفضل ما بین السطرین حاصل آمد ۸ و ۱۳ عشیر ونصف
وخمس وخمس خمس عشیر این را نکاه داشتیم پس ضرب کردیم ۱۰ در ۱۴۲ حاصل آمد
۱۴۲۰ قسمت کردیم بر محفوظ خارج آمد ۱۷ و ۴ خمس عشیر بتقریب این قطر دایره
بود که واقع باشد بر وی این مخمس پس جون ضرب کنیم نصف این و آن ۵۶ و
دو عشیر ونصف وخمس وعشر در نصف اضلاع و آن ۲۵ ست
حاصل آید ۲ ۷ این مساحت
این مخمس بود وصورت
شکل
اینست

شکل

فصل در طریق استخراج قطر که از شمدس بیرون آورده در مثال مذکور
خواستیم که قطر دایره که محیط است یعنی بدانیم ضرب عشره در مثل خود بوده ۱۰۰ این را
نگاه داشتیم پس ضرب کردیم عدد اضلاع الا واحدی و آن ۴ است در نصف اضلاع
و آن دو و نیم است باشد ۱۰ زیاده کردیم بروی ۱۳ ا بدا شد ۱۲۵ ضرب کردیم در ۱۰۰
شده ۱۳۰۰ ا فرا گرفتیم دو تسع او بود ۲۸۹ جذرش ۱۷ این قطر دایره بود
که محیط است به این مخمس این مثل دور اولت استخراج اقطار دوایر که محیط است باشکال
در معرفة اضلاع اشکال مثال درین صورت خواستیم که ضلع مخمس بدانیم ضرب کردیم آنچه
خارج آمده است از قسمت ۴۴ بر ۵ و آن ۸ و چهار خمس است و فرا کرده بودیم باز از آن و از
سطور او تمام بوده ۸ و سیزده عشر و نصف و خمس خمس عشر این قطر دایره و آن ۱۷ است
حاصل آمده ۱۴۰ قسمت کردیم بر ۱۴ خارج آمده ۱۰ از ضلع مخمس بود مثال بطریق ارشمیدس ضرب
کردیم قطر را از نصف قطر حاصل آمده ۴۲ و نیم ضرب کردیم در ۶ حاصل آمد ۱۲۱ این را

نگاه داشتیم پس ضرب کردیم نصف عدد اضلاع الا واحدی حاصل آمد ٥ ١
زیاده کردیم بروی ٢ شد ١٢ محفوظ مثال مسدسی که هر طرف ازوی ١٠ بود
ضرب کند مال مال ١٠ و آن ١٠٠٠٠ در ٦ و نصف ربع ابدا حاصل این ٧٥٠٠
٦ جذر شش مساحت مسدس بود **فصل** در مساحت شکل بیضی مثال
خواستیم که مساحت شکل بیضی که یک قطر وی که اطول است ٢١ و اقصر ٥ و
چهار دانگ بدانیم پس دانستیم که مساحت هر یک از ضلعین ٢١ و سدس است
جمع کردیم شد ٩٢ و ثلث این مساحت شکل بیضی است مساحت اشکال هلالی
و آن دو نوع است احمضی و آن دو قطع از دو دایره از یک جهت و این بر دو
وجه است یکی آنک قوسان از دوایر متساوی باشند و ثانی آنک از دوایر
مختلف باشند و ابطنی و این دو قوس بود از دو جهت مختلف و اگر متساوی
بود بیضی بود و مساحت جمیع وجوه مساحت کند هر یکی از قسمت بر آنک قطعه
که دایره تام است اگر احمضی بود اقل از اکثر اسقاط کند و اگر ابطنی بود بر
هم افزاید آنچه حاصل آید مساحت شکل هلالی بود و اگر مثلثی متساوی الاضلاع
تکسیر وی معلوم بود و خواهیم که بدانیم عمود وی مال تکسیر در سه ضرب کنیم
جذر جذر شش قطر بود و اگر مال تکسیر در پنج و ثلث ضرب کنیم جذر جذر شش
ضلع بود مساحت کره اما مساحت بسیط او ضرب کند مساحت اعظم دایره که
واقع است بروی آنچه باشد مساحت بسیط که بود و اما مساحت جرم او
ارشمیدس میگوید ضرب کند قطر کره در نفس خود و آنچه جمع آید در محیط
اعظم دایره که واقع است بروی فرا گیر سدس آن باشد مساحت کره بود
و خراج اما مساحت بسیط کره ضرب کند قطر اعظم دایره که واقع است بروی

این محیط آنچه باشد مساحت بسیط بود و اما مساحت جرم ضرب کند مساحت ثلث
بسیط در نصف قطر کره
آنچه باشد مساحت
جرم کره بود

تم

فی المسائل النهائیة **مد** شخصی وفات یافت از چهار پسر و مال
مجهول بگذاشت در قسمت پسران در رشد و هر یک بقدر وسع چیزی
بربودند آنکه منازعت کردند نزد حاکم رفتند حاکم از کمیت نهب هر یک واقف
شد پسر اول را فرمود که از آنچه ربوده نصف رد کن وثانی را فرمود که
ثلث آنچه ربوده رد کن وثالث را فرمود که ربع آن رد کند واز رابع خمس
خواست آنکه اموال مردود را بر ایشان بسویت قسمت کرد نصیب همه شان
متساوی شد وهمه حق خود داشتند اصل ترکه چند باشد وهر یک چه
ربوده باشند **جواب** آنچه پسر اول ربوده است آن را دو شی
فرض کنیم ونهب پسر دوم را سه قسط ومال پسر سوم را چهار سهم وآن پسر
چهارم پنج درهم نصف اول وثلث ثانی تا خمس رابع حاصل کنیم شود یک
شی ویک قسط ویک سهم ویک درهم این را بر چهار قسم کنیم وهر پسری را
قسمی دهیم شود مال هر یک با مابقی که دارند چندین

مال ۴	مال ۳	مال ۲	مال ۱
چهار درهم	سه سهم و ربع شی	دو قسط	یک شی و ربع
و ربع شی و ربع قسط و ربع سهم و ربع در	و ربع قسط و ربع سهم و ربع درهم	و ربع شی و ربع قسط و ربع سهم و ربع درهم	و ربع قسط و ربع سهم و ربع درهم

در هر نصیبی آنچه جنس یک دیگر است بیفکنیم ماند یک شی و دو قسط و سه سهم چهار درهم
وایشان معادل یکدیگرند پس یک شی معادل چهار درهم باشد وهر قسط معادل
دو درم وهر سهمی معادل یک درهم وثلث درهمی همه را بجنس کنیم ودر
مخرج ثلث ضرب کردیم تا صحیح شود این شود اصل مال ۷۲ نهب اول ۲۴
نهب ۲ ۱۸ نهب ۳ ۱۶ نهب ۴ ۱۵

اصول

۲ اصول مسایل الست الجبریه بعد معرفة الضرب والقسمة
والرد الی الاحد والتکمله مسایل المفردات
مسله اول اعداد مقابل اشیا اعداد را بر اشیا قسمت کند آنچه حاصل
آید شی باشد مسله دوم اموال مقابل اعداد بعد از رد اموال بواحد
واعداد بجنسیت واحد از اموال اعداد را جذر بیرون آرد شی باشد
مسله سوم اشیا مقابل اموال درین مسله یک شی مثل اعداد اشیا باشد
مسایل مقترنات مسله اول اموال و اشیا
مقابل اعداد مربع نصف اشیا بر اعداد افزاید و از جذر حاصل نصف اشیا
بیفکند ما بقی شی باشد مسله دوم اشیا و اعداد مقابل اموال مربع نصف
اشیا بر اعداد افزاید و جذر وی بر نصف اشیا افزاید حاصل شی باشد
مسله سوم اموال و اعداد مقابل اشیا، اعداد از مربع نصف اشیا
نقصان کنیم جذر ما بقی اگر خواهد بر نصف اشیا افزاید شی باشد و اگر خواهد
از نصف اشیا بیفکند ما بقی شی باشد اصول
مسله خطاین خطاین زایدین ما بین خطا من مقسوم علیه باشد خطا
اول در مال ثانی و خطا ثانی در مال اول ضرب کند و ما بین الضربین
بر مقسوم علیه قسمت کند حاصل قسمة مال مطلوب بود مسله خطاین
ناقصین ما بین خطا بن مقسوم علیه باشد خطا اول در مال ثانی و خطا
ثانی در مال اول ضرب کند و ما بین الضربین بر مقسوم علیه قسمت کند خارج
مال مطلوب بود مسله خطا بن احدهما زاید والآخر ناقص جمع خطاین مقسوم
علیه خطا اول در مال ثانی و خطا ثانی در مال اول ضرب کند و مجموع ضربین بر
مقسوم علیه قسمت کند خارج مال مطلوب بود

فصل في مسايل الاقليدسية من مقالة الثانية

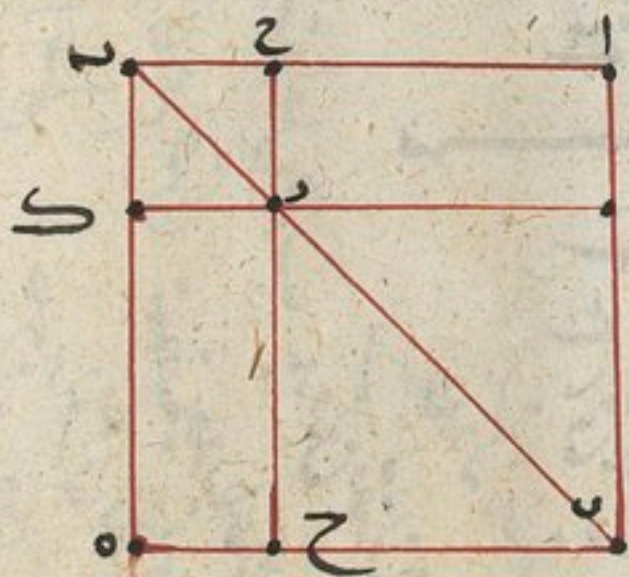
آ كل خطين يقسم احدهما باقسام فان تمبش احدهما في الاخر مثل بلبن الذي يقيم
في جميع اقسام الخط المقسوم قسما مثاله آن خطي آ بح قد قسم منهما بح على ده
فاقول آن بلبن خط آ في خط بح مثل آ في قسم بد و في قسم ده و في
قسم هج و برهانه كذلك ما اردنا ان نبين

ب كل خط يقسم باقسام فان بلبن الخط
في جميع اقسامه مثل بلبن الخط في نفسه مثاله آ
آن خط آب قد قسم على حر بقسمين فاقول
ان بلبن آب في آح و في حب مثل بلبن آب في نفسه و ذلك ما اردنا ان نبين

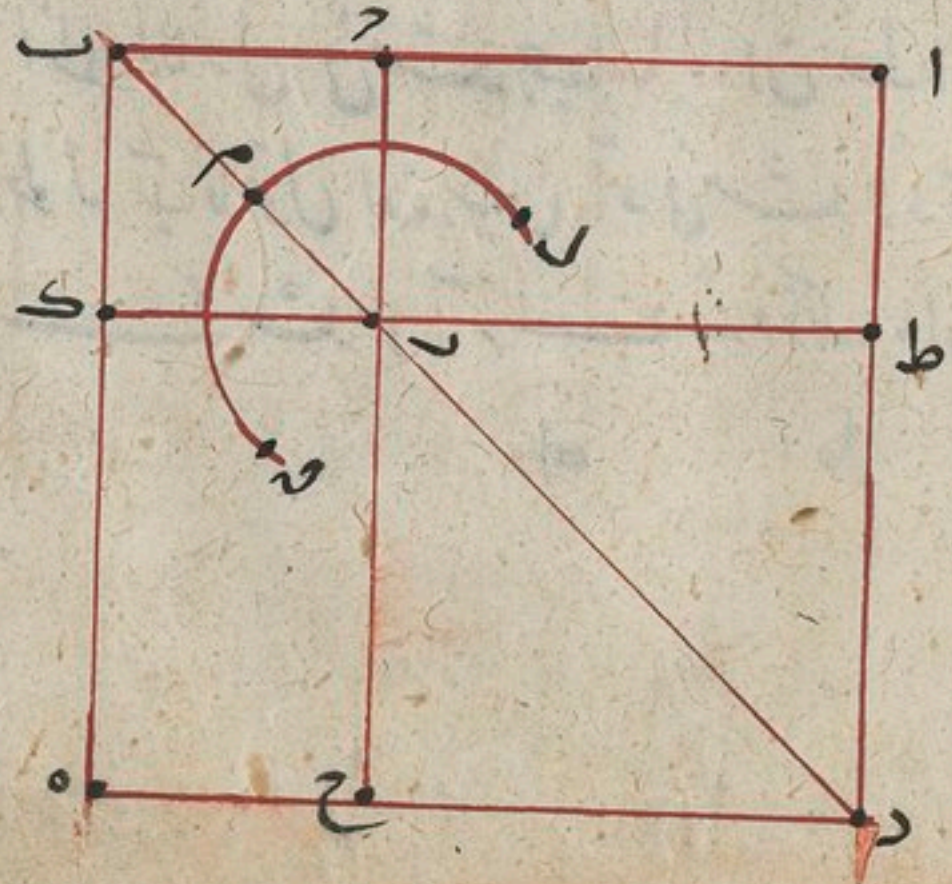
ج كل خط يقسم بقسمين فان بلبن الخط في احد
القسمين مثل بلبن ذلك القسم في نفسه واحد
القسمين في الاخر مثاله آن آب قد قسم قسمين
على حر فاقول آن بلبن خط آب في قسم آح مثل
بلبن اح في نفسه و بلبن آح في حب و ذلك ما اردنا ان نبين

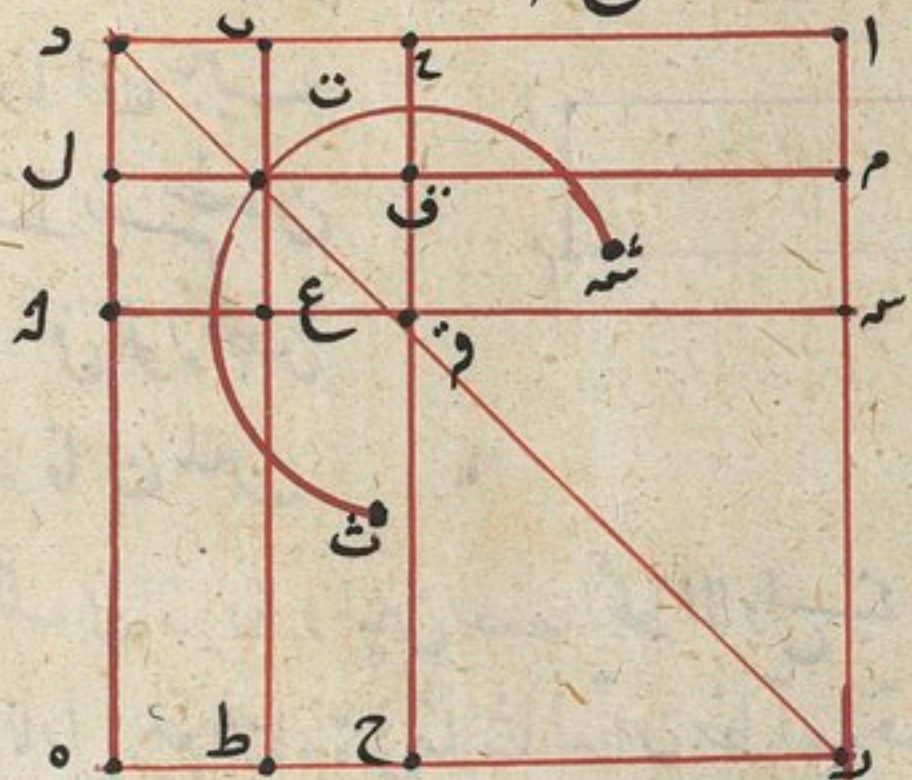
د كل خط يقسم بقسمين فان بلبن الخط في
مثله مثل بلبن كل قسم في نفسه و احدهما في الاخر
مرتين مثاله ان خط آب قسم بقسمين على حر فاقول
ان بلبن آب في مثله مثل بلبن آح و حب كل واحد في مثله و آح في حب مرتين و ذلك
ما اردنا ان نبين

ه كل خط يقسم بنصفين ثم يقسم ايضا
بقسمين مختلفين فان بلبن احد

الجلس

المختلفين في الاخر وفضل نصف الخط على القسم الاقصر في مثله هو مثل ملبين
نصف الخط في مثله **مثاله** ان خط اب قد قسم بنصفين على حـ وبقسمين مختلفين
على د فاقول ان ملبين اد في دب وحد في مثله مثل ملبين حب في مثله وذلك
ما اردنا ان نبين

و كل خط يقسم بنصفين
ثم يزاد في طوله بعض
الزياده فان ملبين
جميع ذلك في الزيادة وملبين نصف الخط الاول في مثله جميعا مثل ملبين نصف
الخط الاول مع الزيادة في مثله **مثاله** ان خط اب قسم بنصفين على حـ وزيد
في طوله بعض الزيادة وهو بد فاقول ان ملبين اد في دب وحب في
مثله جميعا مثل ملبين حد في مثله وذلك ما اردنا ان نبين

ز كل خط يقسم بقسمين فان
ملبين الخط في مثله وملبين
احد القسمين جميعا مثل ملبين
الخط في ذلك القسم مرتين
وملبين القسم الاخر في مثله جميعا **مثاله** ان خط اب قسم بقسمين على حـ فاقول
ان ملبين اب في مثله وحب في مثله جميعا مثل ملبين اب في بحـ مرتين واحـ في
مثله جميعا وذلك ما اردنا ان نبين

ح كل خط يقسم بقسمين ثم يزاد
في طوله مثل احد القسمين
فان ملبين جميع ذلك في مثله

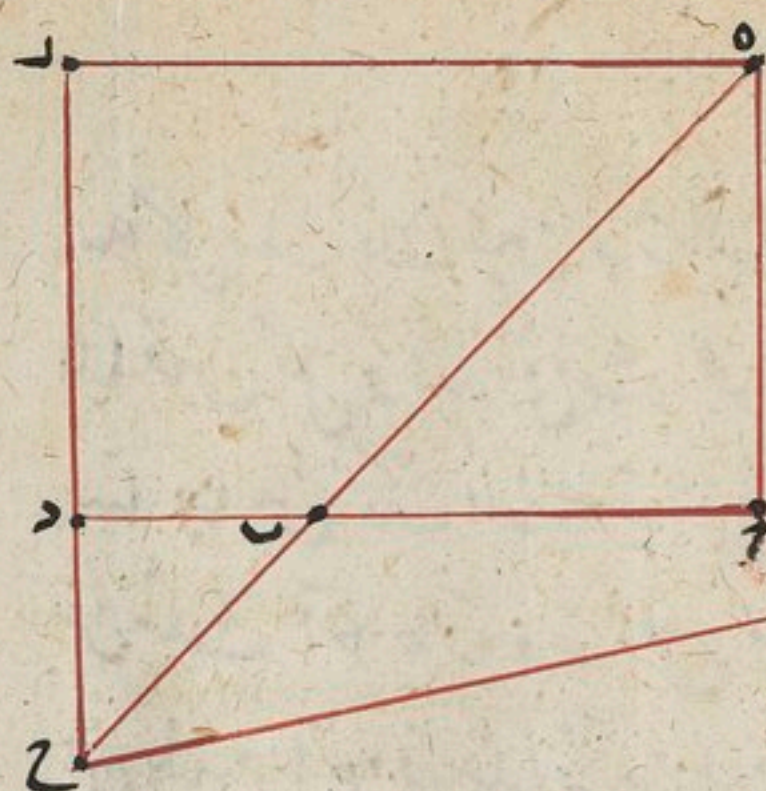
مثل بلبين الخط الاول فی القسم المزيد اربع مرات وبلبين القسم الاخر فی مثله **مثاله**
ان خط آب قسم بقسمين على ح وزيد فی طوله مثل حب وهو بد فاقول ان
تلبين آد فی مثله مثل بلبين آب فی لحا اربع مرات و آح فی مثله وذلك
ما اردنا ان نبين

ط كل خط يقسم بنصفين
ثم يقسم بقسمين
مختلفين فان بلبين
كل واحد من المختلفين
فی مثله جميعا مثلا تلبين

نصف الخط فی مثله وفضل نصف الخط على القسم الاقصر فی مثله جميعا **مثاله**
ان خط آب قسم بنصفين على ح و بغير نصفين على د فاقول ان بلبين آد فی
مثله ودب فی مثله جميعا سو مثلا بلبين آح فی مثله مثلا حد فی مثله جميعا وذلك ما اردنا ان نبين

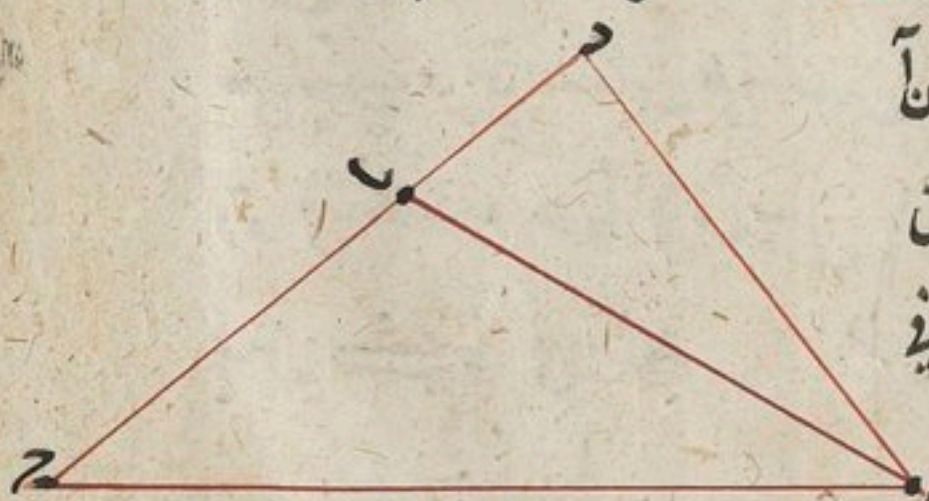
ى كل خط يقسم بنصفين
ثم يزاد فی طوله خط آخر
فان تلبين جميع ذلك فی
مثله والزيادة فی مثلها

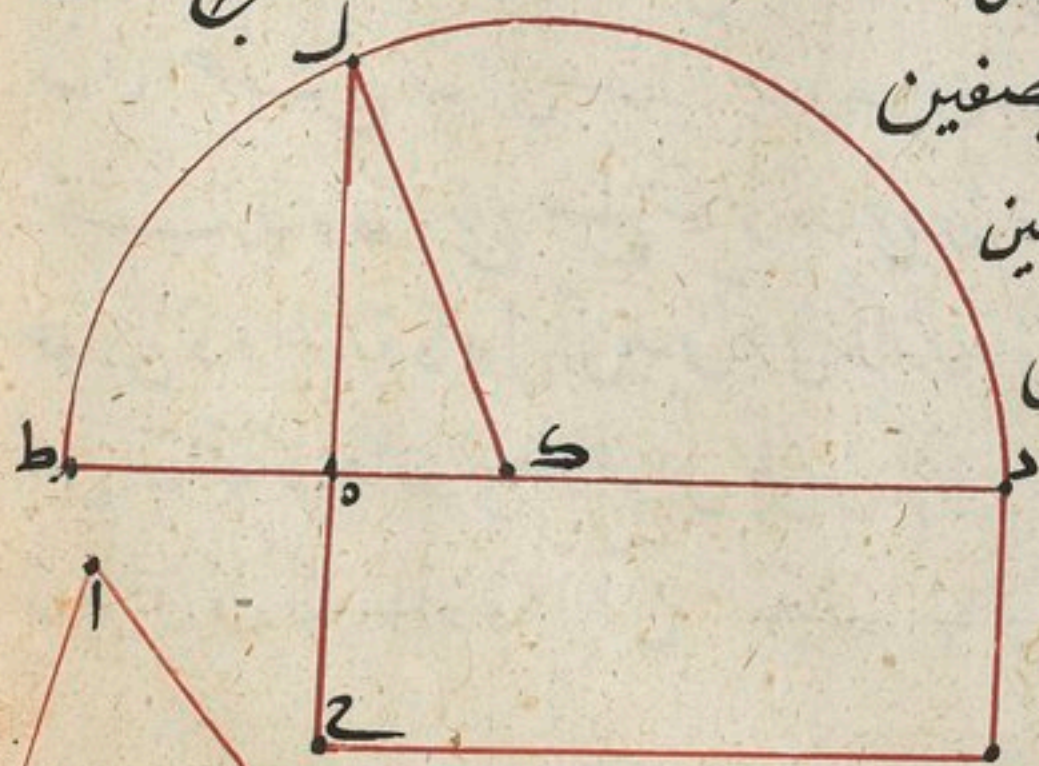
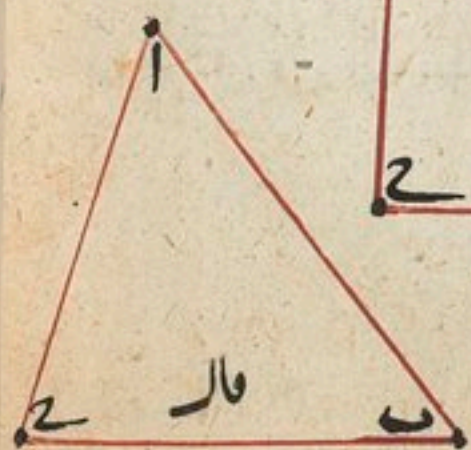
جميعا هو مثلا بلبن نصف الخط مع الزيادة فی مثله ومثلا بلبين نصف
الخط الاول فی مثله جميعا **مثاله** ان خط اب قسم بنصفين على ح وزيد فی
طوله بد فاقول ان بلبين آد فی مثله ودب فی مثله جميعا هو مثلا بلبين حد
فی مثله و آح فی مثله وذلك ما اردنا ان نبين

والله اعلم

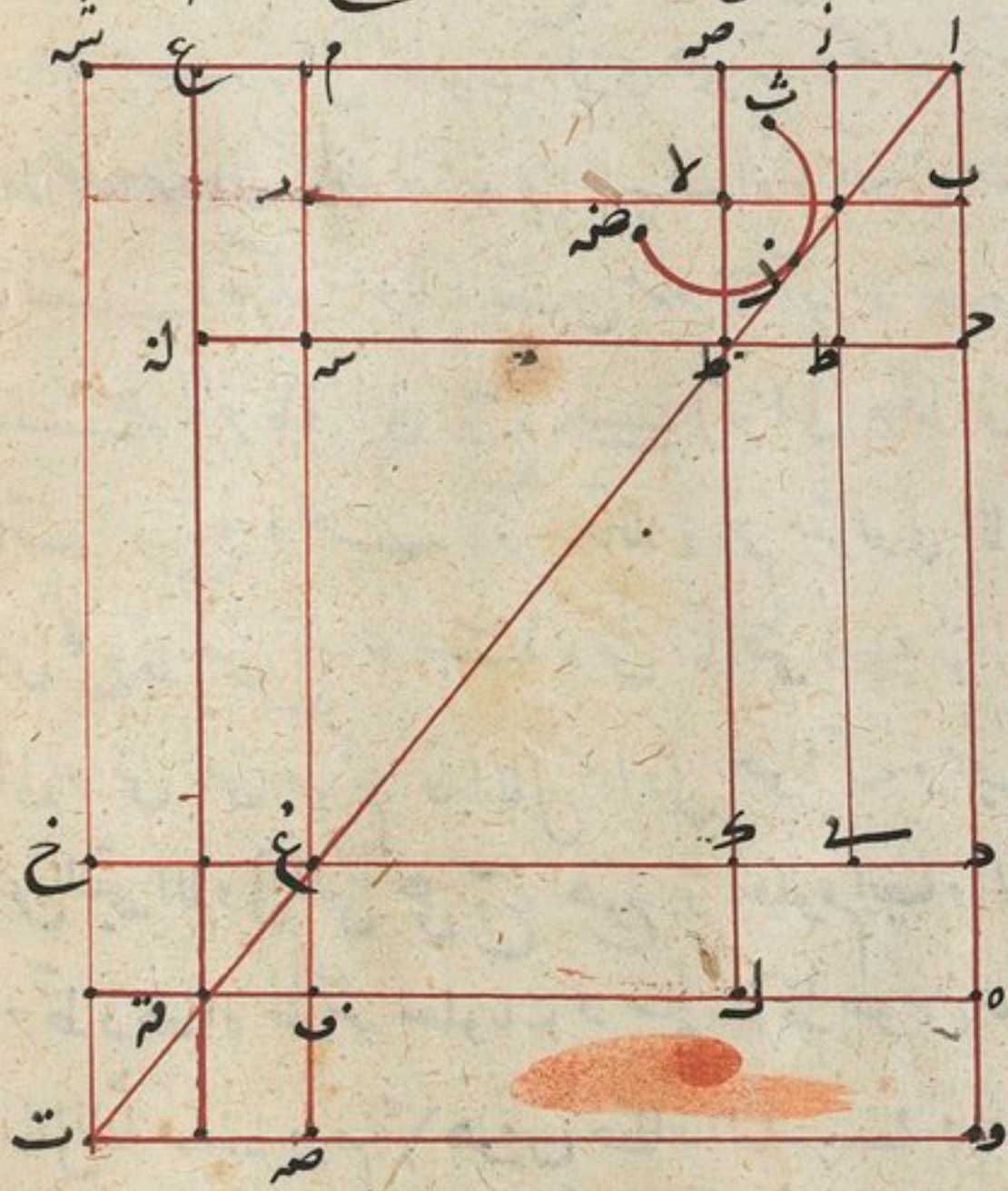
شكله هذا

آ نريد ان نقسم خطا
معلوما بقسمين يكون
بلين الخط فى احد القسمين
مثل تلين القسم الاخر

فى نفسه فيجعل الخط المعلوم آب ونريد ان نقسمه بقسمين يكون تلبين آب فى احد
القسمين مثل بلين القسم الاخر فى مثله فنعمل على آب سطح آد مربعا ونقسم آح بنصفين
على ة ونخرج ةب ونخرج حآ الى ر ونجعل ةر مثل بة ونعمل على آر سطح
رط مربعا ونخرج طك فخط اح قد قسم بنصفين على ة وزيد فى طوله آ فبلين حر فى
رآ مع بلين آة مثله هو ةر فى مثله وذلك ما اردنا ان نبين

ب كل مثلث منفرج الزاوية
اذا اخرج من زاويته المنفرجة
احد الضلعين المحيطين بها ايهما
كان الى مسقط العمود الذي
يقع عليه خارج المثلث فان بلين وتر الزاوية المنفرجة فى مثله اكثر من
بلين الضلعين المحيطين بها كل واحد فى مثله مجموعين بمثل بلين الضلع المخرج
منه فيما اخرج منه الى مسقط العمود مرتين مثاله ان زاوية آ من مثلث آبح
منفرجة وقد اخرج ضلع حب الى د واخرج من آ
عمودا الى د وهو آد فاقول ان بلين آح فى مثله اكثر من
بلين آب بح كل واحد فى مثله مجموعين بمثل بلين بح فى
بد مرتين وذلك ما اردنا ان نبين

يح كل مثلث فان ثلثين وتر الزاوية الحادة في مثله اقل من ثلثين الضلعين الباقيين كل واحد في مثله مجموعين بقدر ثلثين الضلع الذي يقع عليه العمود منها فيما بين تلك الزاوية الى مسقط العمود مرتين **مثاله** ان زاوية ب من مثلث ا ب ج حادة وقد اخرج من ا عمود الى ضلع ب ج وهو ا د فاقول ان ثلثين ا ج في مثله اقل من ثلثين ا ب ب ج كل واحد في مثله مجموعين مثل ثلثين د ب في ب ج مرتين وذلك ما اردنا ان نبين

يد نريد ان نعمل سطحا مربعا مساويا لمثلث معلوم او سطح معلوم فنعمل مثلث ا ب ج المعلوم ونريد ان نعمل سطحا مربعا مساويا له فنعمل سطحا متوازي الاضلاع قايم الزوايا مساويا لمثلث ا ب ج وهو سطح د ح فان كان ضلع د ه مثل ه ح فالسطح مربع مساوي لمثلث ا ب ج وان لم يكن د ه مثل ه ح فليكن د ه اطول ونخرجه الى ط ونجعل ه ط مثل ه ح ونقسم د ط على ك بنصفين ونخط على د ط نصف دائرة د ل ط ونخرجه الى ل ونخرج ل ك فخط د ط قسم بنصفين على ك وبغير نصفين على ه فضرب د ه في ه ط و ه ك في مثله مثل ثلثين ك ط في مثله

والله اعلم

برهان حساب الخطائين

قال بعد كلام طويل ذكر في بيان اقسام الخطائين من كونهما زايدين
وناقصين ومختلفين واستخراج العدد المجهول منه بالامثلة واعلم ان كل مسئلة
من مسايل الحساب مفروضة النتيجة والمطلوب منها انما هو العدد الذي منه
يكون النتيجة فقد شرحنا كيف نستخرج بهذا الباب المسايل الحسابية التي ليس
فيها ذكر شي من الجذور فاما الان فنستخرج جميع ما ذكرنا استعماله
في هذا الباب من امتحان المسئلة بالمبس مختلفين وضرب خطا كل واحد
منهما في المال الآخر وطرح الاقل من الاكثر وجمع ذلك وقسمته على ما بين
الخطائين من العدد او على ما يجتمع منهما ونوضحه من طريق الهندسة فليكن آد
مجهول ونتيجته المفروض دغ وقد اخرج من د على قوايم فنصل آغ فاذا
اردنا معرفة مال المطلوب الذي هو آد ونتيجته دغ فانا نمتحنه بمالين مختلفين
فلا يخلو من ان يكونا زايدين عليه او ناقصين منه او احدهما زايد والآخر
ناقصا فليكونا اولا ناقصين منه وهما آب ه آح ويخرج بح حظ عمودين
على آح فاذ الى دغ ك آح الى حظ وك آب الى بح فنتيجة
آب بح ونتيجة آح حظ ونتم متوازي الاضلاع دم ونخرج
من ح ظ من ح د ومن ظ صه ك توازيان آد و بح ح ظ
الى رس من مرغ فالمال الاول هو آب ونتيجته مح معلومان وخطؤه
عن النتيجة الاولى التي هي دغ هو ح د معلوم ايضا والمال الثاني هو آح ونتيجة
حظ وخطاه ظ سه معلومات وسطح م ط هو من ضرب خطاء المال الاول في
المال الثاني و م ل هو من خطاء الثاني في الاول فاذا طرحناه
من م ط بقي علم ث ذ ض لكن ظ ذ كظ ث فض ي يساوي العلم وهو معلوم
وعرضه زصه معلوم وهو مساو لط ظ فضل احد الخطائين عن الآخر فاذا قسم عليه صه

بحح رتے المساوی لآد فیصیر آد معلوما و هو العدد المطلوب ثم لیکونا ابدین
ک آہ آو فیتم سطح وشہ علی استقامة قطر آغ فالمال الاول ومحتہ و
خطار الزاید اعنی آہ ہ قہ فـ آقہ معلومات وکذا المال الثانی ومحتہ و
خطاہ اعنی آو وت ضرت معلومات فضرب الخطار الاول فی الثانی
هو صتع وضرب الخطار الثانی فی الاول هو فـ آثم واذا طرح الاقل من
الاکثر بقی خـ آع لیساوی متمی خـ آقہ و قـ حم واذا اقسم خـ آع علی شمع المعلوم
لکونه تفاضل الخطاین یخرج خـ ثم اعنی آد معلوما ثم لیکونا مختلفین ک اح
آہ فاح ومحتہ ےظ وخطاہ ظ ثم معلومات وکذا آہ ومحتہ ہ قہ وخطاوه
ہ ف آق فقص هو من ضرب الخطار الاول فی الثانی و سمع من ضرب خطار ثانی
فی الاول واذا جمعا
حصل کـ ع
لیساوی ف ک
لـ غ فاذا قسم ک
غ المعلوم علی صوع
الذی هو مجموع الخطائن
یخرج کـ صہ اعنی
آد المعلوم القدر
و هو العدد المطلوب
تم البرهان بحمد الله
تعالے

م

خطار الثانی	خطار الاول	مال الثانی	مال الاول	ے الناقصین
ظ سہ	ح آد	آح	آب	

فصل

فصـــل في المضلعات اذا اردنا ان يعرف ما بين
مضلعين منطقين وجب علينا ان يعرف اعدادا نسميها اصولا لتلك المنزلة من المضلعات
وهو ان يضع في سطر العدد شيئا ما ويضع فوقه واحدا وتحته بمراتب توجيهها تلك المنزلة
ويضرب الفوقاني في التحتاني ويضعه فوقه في سطر المال ويضربه
فيه ويضع في سطر الكعب وهكذا الى ان ينتهي الى السطر الذي
هو تحت سطر العدد ثم يزيد الفوقاني على التحتاني لكل سطر مرة
ويضربه فيه ويضع فيما فوقه الى ان ينتهي الى ذلك السطر حتى يفرغ من
الجميع فما حصل في تلك الصدور سميناه اصول تلك المنزلة اذا اردنا ان يعرف

السطور

اصول المنزلة يسميها كعب الكعب وضعنا في سطر العدد صفرا فوقه واحدا وتحته بخمسة مراتب
واحدا ويضرب الفوقاني في التحتاني ويضعه فوق وهكذا الى ان ينتهي الى تحت سطر العدد
ويصير هكذا ثم يزيد الفوقاني على التحتاني مرة اولى بسطر مال الكعب ويضربه فيه ويزيده الى
ان ينتهي اليه ويزيده اليه مرة ثانية لمال المال ويضربه ويزيده الى ان ينتهي اليه ويزيده
ثالثة وهكذا الى ان يزيده بسطر الضلع فيصير جميع المراتب على هذه الصورة
فهذه الاعداد الخمسة هي الاصول لكعب الكعب والستة الاخيرة الضلع
والخمسة عشر التي فوقها للمال والعشرون للكعب والخمسة عشر التي فوقها
لمال المال والستة العالية لمال الكعب والاعداد التي حصلت لها بالاجرفي
العمل المتقدم كانت مضروبة في هذه فكان الخارج من العمل اعني المثبت في
الصف الاعلى بعينه مضروبا في عدد الضلع في سطر الضلع ومربعه مضروبا في خمسة
عشر في سطر المال ومكعبه مضروبا في عشرين في سطر الكعب وماله مضروبا في خمسة عشر في
سطر مال المال ومال كعبه مضروبا في سطر مال الكعب ومجموعها مع واحد هو ما بين مضلع الخارج ومضلع المنطق

١
٥
٦
١٥
٢٠
١٥
٦

التى فوقه بتفاضل واحد بين ضلعيها فان اردنا تحصيل اصول المنازل

حصلن عددى منزلين المال والكعب فللمال عدد واحد وهو اثنان وللكعب عددان

هما ثلثه ثلثه ولكل منزلة بعده يزيد عدد بواحد ونتوالى عداد الاطراف فلمال

المال طرفان هما اربعة اربعة وبينهما عدد واحد ولمال الكعب طرفان هما خمسة خمسة

اصول المنازل

لمنزلة المال	[illegible]
لمنزلة الكعب	[illegible]
لمنزلة مال المال	[illegible]
لمنزلة مال الكعب	[illegible]
لمنزلة كعب الكعب	[illegible]
لمنزلة مال مال الكعب	[illegible]
لمنزلة مال كعب الكعب	[illegible]
لمنزلة كعب كعب الكعب	[illegible]
لمنزلة مال مال كعب الكعب	[illegible]
لمنزلة مال كعب كعب الكعب	[illegible]
لمنزلة كعب كعب كعب الكعب	[illegible]

وبينهما عددان ولكعب

الكعب طرفان هما ستة

وستة وبينهما ثلثة اعداد

وعلى هذا القياس واذا

عرفنا الطرفين واردنا

الاوساط جمعنا كل عددين

متجاوزين من اصول المنزلة

المتقدمه فكان المجموع احد

الاوساط مثاله عددا الكعب

ثلثه ثلثه مجموعها ستة فهو

الوسط المال المال واعداد مال

المال اربعة ستة اربعة ستة

ما الاربع مع الستة احد

وسطى عددى مال الكعب و

الستة مع الاربعة هو الوسط

الاخر وقس عليه وولد الاصول

الى ما لا نهاية له وهذه امثلتها

فان اردنا ما بين مضلعين متواليين ضربنا ضلع احدهما فی اصل ضلعه ومربع ضلعه فی
اصل ماله ومکعبه فی اصل مکعبه وهکذا الی ان یضرب جمیع المنازل التی تحته فی
اصولها ونجمع الجمیع ونزید علیه واحدا فهو ما بین المضلعین **مثاله**
اردنا ما بین مال مال ستة ومال مال سبعة وجدنا اصول مال المال ثلثة اعداد
وهی ٤ ٦ ٤ ضربنا الستة فی اربعة حصل اربعة وعشرون ومربع الستة وهو ستة
وثلثون فی ستة حصل مائتان وستة عشر ومکعبه وهو مائتان وستة عشر
فی اربعة حصل ثمان مایة واربعة وستون جمعناها حصل الف ومائة واربعة زدنا
علیها واحدا بلغ الف ومائة وخمسة وهو المطلوب واذا اردنا ما بین مضلعین غیر
متوالیین **مثلا** ما بین ستة وتسعة وضعنا الاصول فی سطر والمنازل فی سطر
آخر بحذائها ووضعنا التفاضل بحذاء علی المنازل ومربعه بحذاء المنزلة
التی تحته ومکعبه بحذاء المنزلة التی تحتها ومال ماله بحذاء ما تحتها فی سطر زاید علی السطور هکذا

٤	|	٦	١	٢	١ ٣
٦	|	٦	٣		١ ٩
٤	|	٦			١ ٧ ٢
					١ ٨

ثم ضربنا الاربعة فیما بحذائها وهو ٢١٦ والحاصل
فیما بازائه وهو ثلثة ونضعه مکان ثلثة الستة فیما
بحذائه وهو ٣٦ والحاصل فیما بحذائه وهو تسعة ووضعنا الحاصل مکان
التسعة وضربنا الاربعة فی الستة والحاصل فی ٢٧ ووضعنا
مکان السبعة والعشرون وتخلی احدی وثمانون کان تحتها
هکذا ٢ ٩ ٥ ٢ نجمع الحاصل فحصل

٤ ٤ ٩ ١ ‏ ‏ ٥ ٢ ٦ ٥

٨ ٤ ٦ وهو ما بین المضلعین
١
٨
المذکورین

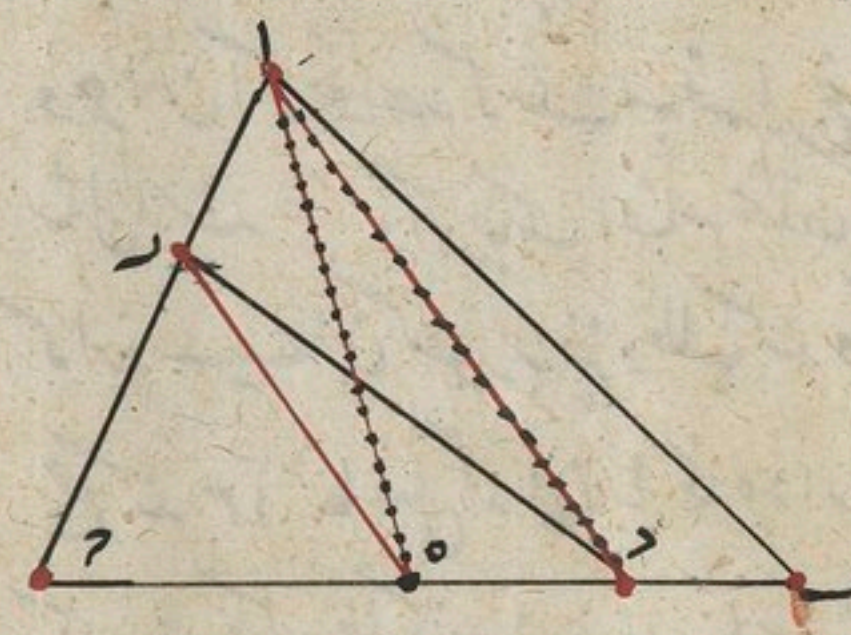
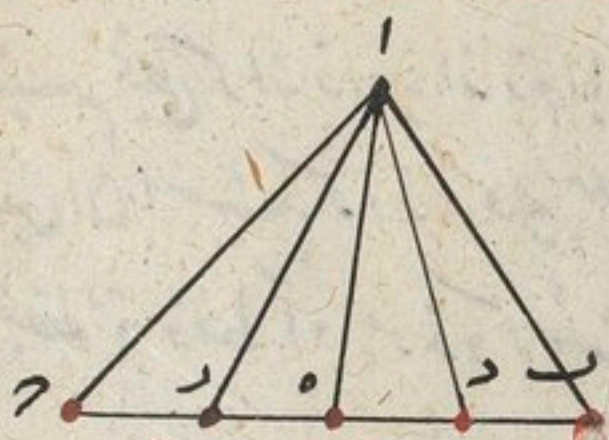
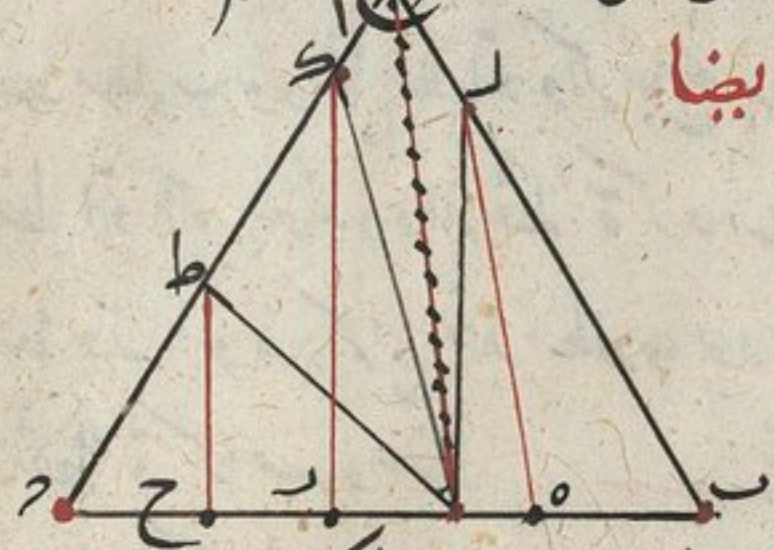
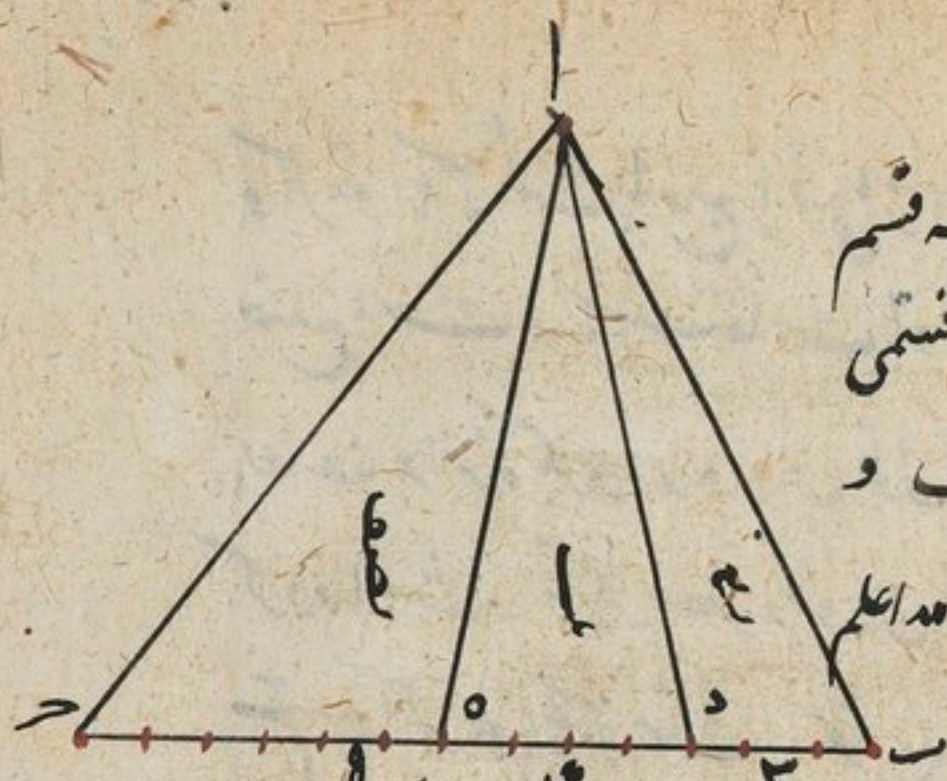
والله
اعلم

فی قسمة المثلثات کلها بالاوتار آ اگر خواهیم که مثلث آبج بدو قسم متساوی
کنیم بخطی که از زاویهٔ از زوایا مثلث خارج شود گرفتیم که آن زاویهٔ آ است
طریق آن باشد که وتر زاویهٔ مفروض را که آن ضلع بج است بدو قسم متساوی
کند بنقطهٔ د وخط اد بپیوندد که مثلث بدین خط بدو قسم متساوی شود والله اعلم

فی قسمة المثلث بنصف

ب واگر نقطهٔ باشد مفروض بر ضلعی
از اضلاع مثلث مثل نقطهٔ د وخواهد که
مثلث را بدین نقطه بدو قسم متساوی کند طریق
آن باشد که از زاویهٔ که محاذی این ضلع باشد
که بر وی نقطهٔ د مفروض است خطی بوسط ضلع
کشد اگر آن خط بر نقطهٔ د مفروض واقع
شود خط مطلوب بود مثل خط اد واگر خارج بر نقطهٔ د واقع نشود و بر نقطهٔ ه واقع
شود خط اد اه بپیوندد واز نقطهٔ ه که وسط ضلع است خط هز محاذی اد اخراج
کند وخط دز بپیوندد که این خط مطلوب بود و مثلث بدین خط بدو قسم متساوی
شود از نقطهٔ د که مفروض است

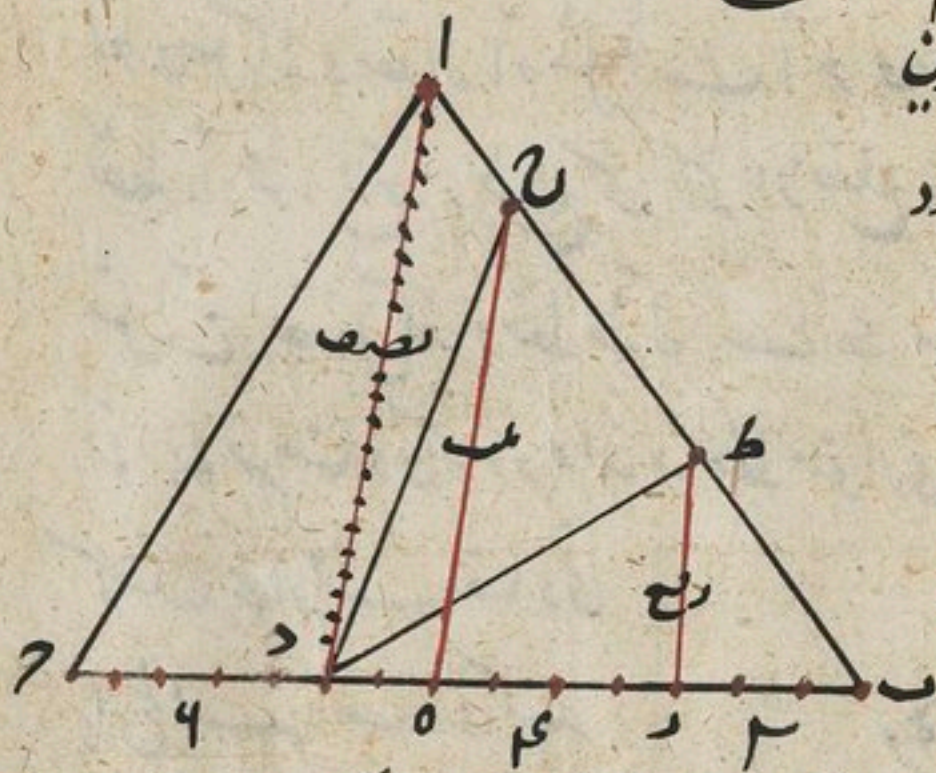
فی قسمة المثلث بنصفین

ج اگر خواهد که مثلثی را بچهار قسم متساوی
کند بخطوطی که از نقطهٔ مفروض خارج شود
طریق آنست که اگر نقطهٔ مفروض در زاویه است
وتر آن زاویه را بچهار قسم متساوی کند و
از نقطهٔ مفروض خطوط بدان اقسام
کشد مثل خط اه اه ار چون نقطهٔ آ مفروض باشد تا مثلث بدین خطوط بچهار قسم

متساوی کردد برین مثال **فی قسمة المثلث باربعة اقسام**

د واکر جایکه نقطه مفروض بر ضلعی از اضلاع مثلث باشد آن ضلع که این نقطه بروی مفروض است بچهار قسم کند واز نقطه مفروض بزاویه که محاذی ان ضلع است خطی کشد واز مواضع اقسام خطوط موازی این اخراج کند تا بر اضلاع مثلث منتهی شود واز مواضع انتهاء خطوط بنقطه مفروض خط بکشد که آن خطوط مطلوب مثال فرض کردیم که نقطه مفروض نقطه د است بر ضلع ب ج وخواستیم که ازین نقطه مثلث بچهار قسم کنیم ضلع ب ج که بروی نقطه مفروض است بچهار قسم کند بنقطه ه ز ح وخط ا د بپیوستیم واز نقطه ه ز ح خطوط ه ل ز ک ح ط موازی ا د اخراج کردیم وخط ط د ک د ل د بنقطه مفروض کشیدیم واین خطوط **ایضا** مطلوبست که بدین خطوط مثلث بچهار قسم متساوی شود از نقطه مفروض که آن د است برین مثال

وهمچنین اکر خواهد که مثلث به قسم یا پنج قسم متساوی یا بیشتر کند و عمل وی هم بدین مثال باشد **ه** واکر جایکه اقسام مختلف باشد مثل نصف وثلث و ربع مخرجی که ازو بیرون آید این کسور بر خیزد طلب کند وآن ۱۲ باشد اجزاء وی که مطلوبست جمع کند ۱۳ حاصل آید این را نکاه دارد آنکه بنکرد که این نقطه مفروض بر کجاست اکر جایکه در زاویه باشد ضلعی که محاذی آن زاویه بود به ۱۳ قسم کند و بر قسم ۳ و ۴ و ۶ حرف بنهد مثل د ه آنکه خطوط ا د ا ه بکشد که این

خطوط

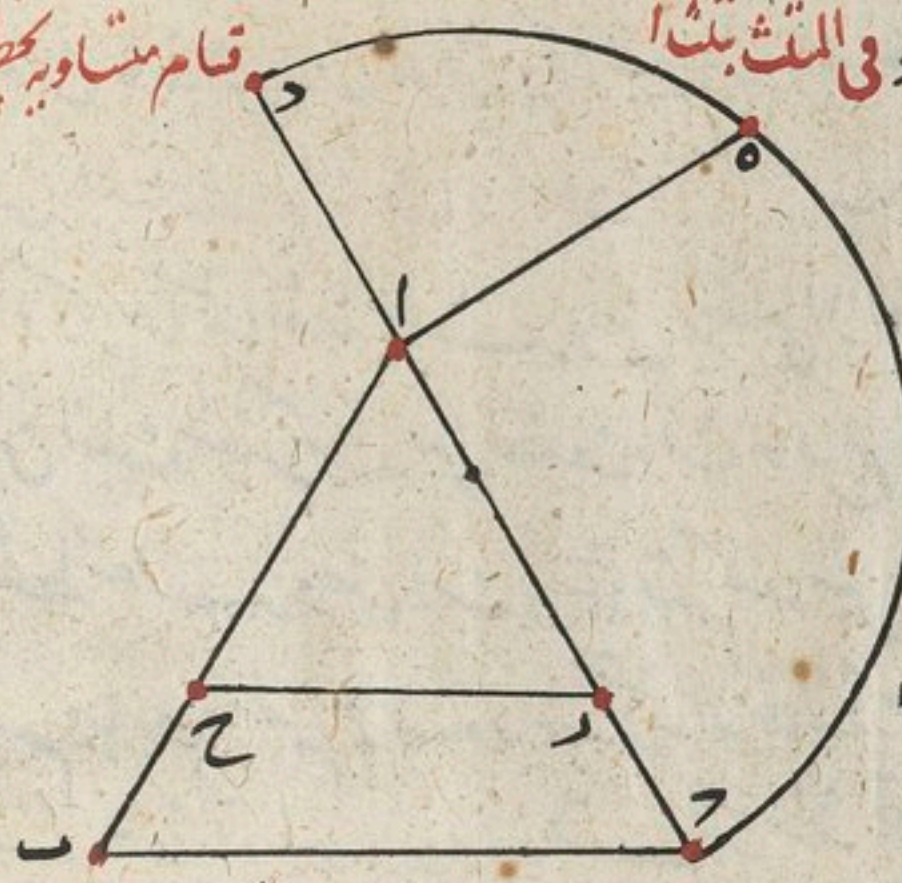
خطوط مطلوب بود و بدین خطوط مثلث به سه قسم
مختلف شود قسمی ثلث بود و قسمی ربع و قسمی
نصف و این اقسام عول است بدین مثال و
آنچه بدین ماند هم برین طریق بود که نموده شد والله اعلم

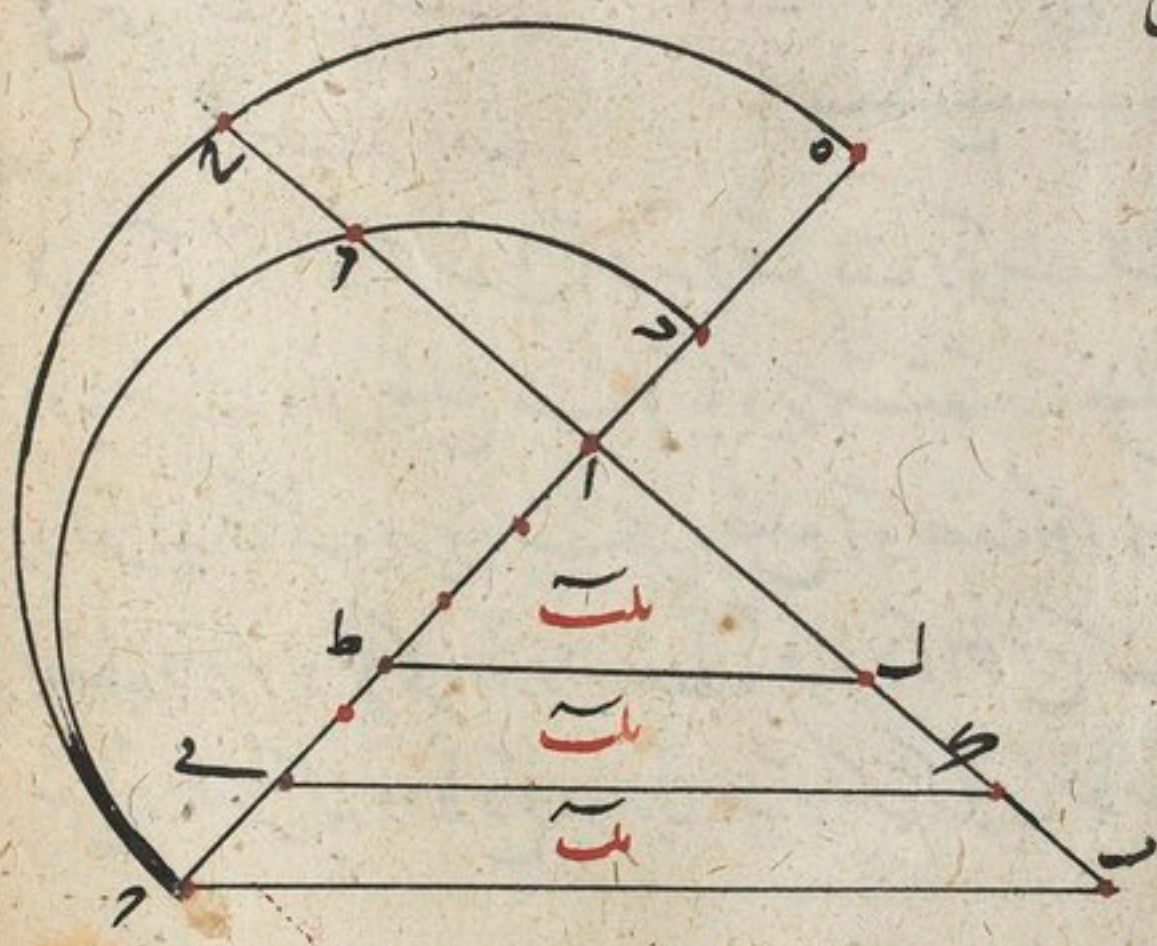
فی قسمة المثلث باقسام مختلفه

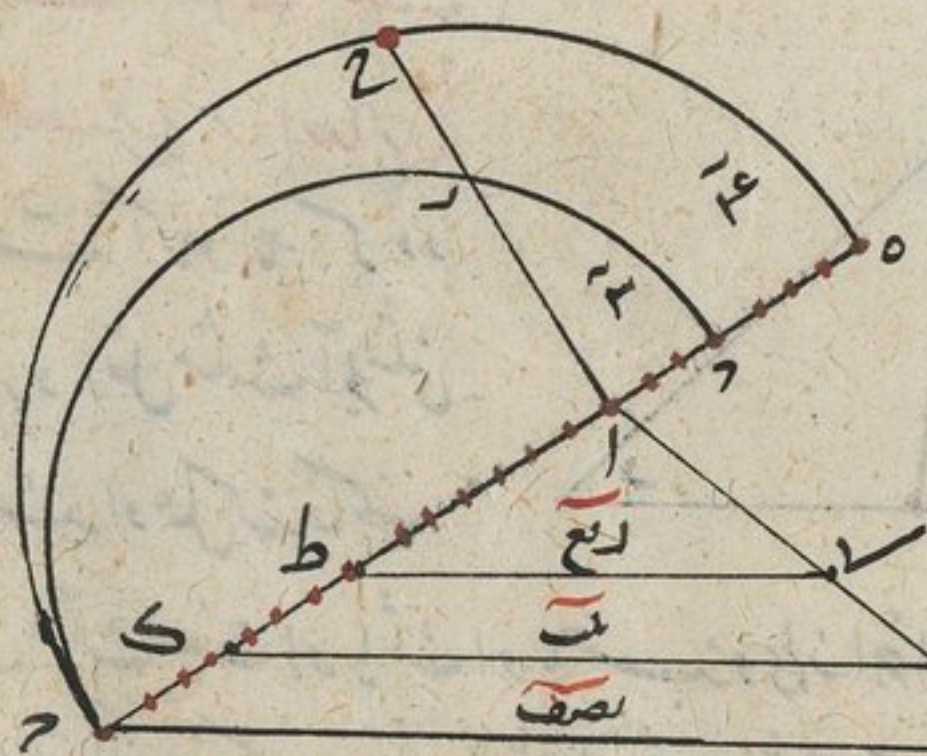
ق واگر حاجت نقطهٔ مفروض بر ضلعی از اضلاع مثلث باشد و خواهد که مثلث
را بهمین نسبت منقسم کند یعنی نصف و ثلث و ربع طریق آن بود که ضلع آن که بر
وی نقطهٔ مفروض است بر ۱۲ قسم کند مثل ضلع ب ج که بروی نقطهٔ د مفروضست
و بر قسم چهارم و مقسم حرف ه د نهد آنگه از نقطهٔ د مفروض بزاویهٔ آ که محاذی
اوست خط آد بپیوندد و از قسم ه د خط ه ح د ط موازی آد اخراج کند
و خط ح د ط د بپیوندد که مطلوب بود و بدین
هر دو خط مثلث به سه قسم مختلف شود
از نقطهٔ مفروض و آن اقسام نصف و
ثلث و ربع بود برین مثال

فی قسمة المثلث بنصفین بخط یوازی احد اضلاعه

د اگر خواهد که مثلث آب ج بدو قسم متساوی کند بخطی که موازی یکی از اضلاع
او باشد و آن ضلع ب ج با د بر استقامت ضلع آب یا ضلع آج نصف او
بر افزاید چنانک درین شکل بر ضلع آد نصف او که آه است بر افزودیم و بر ده
نصف دایرهٔ د ح ه بگرداند و از نقطهٔ آ عمود آه اخراج کند و از ضلع آج مقدار آد
مثل آه فصل کند و خط د ح موازی ب ج بکشد که بدین خط مثلث بدو قسم متساوی گردد بدین صورت

واکر خواهد که ثلث یا ربع یا قسمی از اقسام جدا کند چنان سازد که خط اد که مضاف ضلع است بر استقامت او ثلث او یا ربع یا هر جزو که خواهد آن باشد انکه بروی نصف دایره بکرداند و بدین قول احتیاج بشکل نیست که چون عمل نصف معلوم کرده باشد دیکر معلوم شود

فی المثلث بثلث اقسام متساویه بخطوط متوازیه

واکر خواهد که مثلث ابح به قسم متساوی کند بدو خط که موازی ضلعی از اضلاع بوند مثل ضلع بح مفروض طریق آن بود که بر استقامت ضلع اح مقدار اه مثل ثلث ان اح وصل کند و مقدار اد مثل ثلث اح و نصف دایره هزح در زح بکرداند و از نقطه ا عمود اح اخراج کند انکه از ضلع اح مقدار اط مثل از و مقدار اى مثل اح وصل کند و خط طل ى ک موازی بح بکشد که بدین دو خط مثلث ابح به قسم متساوی کردد و از دو خط متوازی بدین مثال و هم چنین اکر خواهد که مثلث بچهار قسم متساوی یا پنج قسم متساوی کند طریق عمل بر بن مثال قیاس کند والله اعلم

فی قسمة المثلث باقسام مختلفه بخطوط متوازیه

ط و اگر چنان باشد که مختلف خواهد [اقلیم] مثل انک اگر نصف و ثلث و ربع
خواهد مخرجی طلب دارد که این کسور از وی راست آید و آن ۱۲ بود اجزا
او جمع کند ۱۳ حاصل شود انکه از مثلث ا ب ج ضلع ا ج بسیزده قسم کند و بر
استقامت این ضلع مقدار سه قسم سازد و دائره در ج ب بگرداند و باز بر
همین استقامت مقدار ده بمثل چهار قسم زیاده کند و نصف دائره د ح ج بگرداند
و عمود ا ز ح از نقطه ا بر خط ا ح اخراج کند و از ضلع ا ج مقدار ا ط
مثل ا ز فصل کند و ا ک مثل ا ح و خط ط ی ک ل موازی ب ج بکشد
که بدین دو خط مثلث به قسم مختلف گردد و از وی مثلث ا ط ی ربع باشد
و منحرف ط ی ل ک ثلث بود و منحرف ل ک ب ج که باقی ماند نصف بود

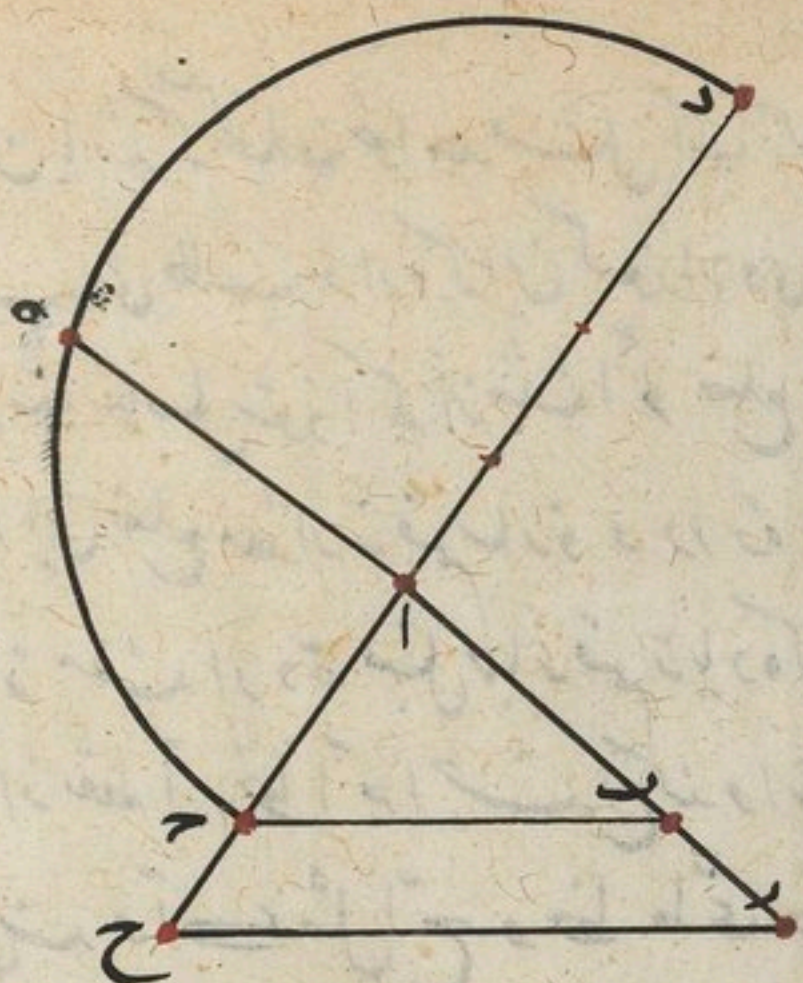
فی زیادة المثلثات بخط
یوازی احد اضلاعه

اگر خواهد که بر مثلث
ا ب ج مثل او بر افزاید بخطی
که موازی ضلع ب ج بود طریق
آن بود که بر ضلع ا ج ضعف
او بر افزاید و آن مقدار
ا د است انکه بر خط د ج نصف دائره د ه ج بگرداند و عمود ا ه اخراج کند
بر خط ا ج انکه خط ا ح مثل ا ه گرداند و از نقطه ح خط ح ر موازی ب ج
بیرون برد تا ملاقی ا ب گردد تا سطح ح ب ر ح مثل مثلث ا ب ج بود که بر
مثلث ا ب ج زیاده کرده بدین مثال [تا هم بخطوط] و اگر خواهد که سه مثل او یا چهار مثل
او با هر جزو که خواهد یا امثال و اجزا او بر افزاید بدین مثال قیاس کند

فی زیادة المثلثات

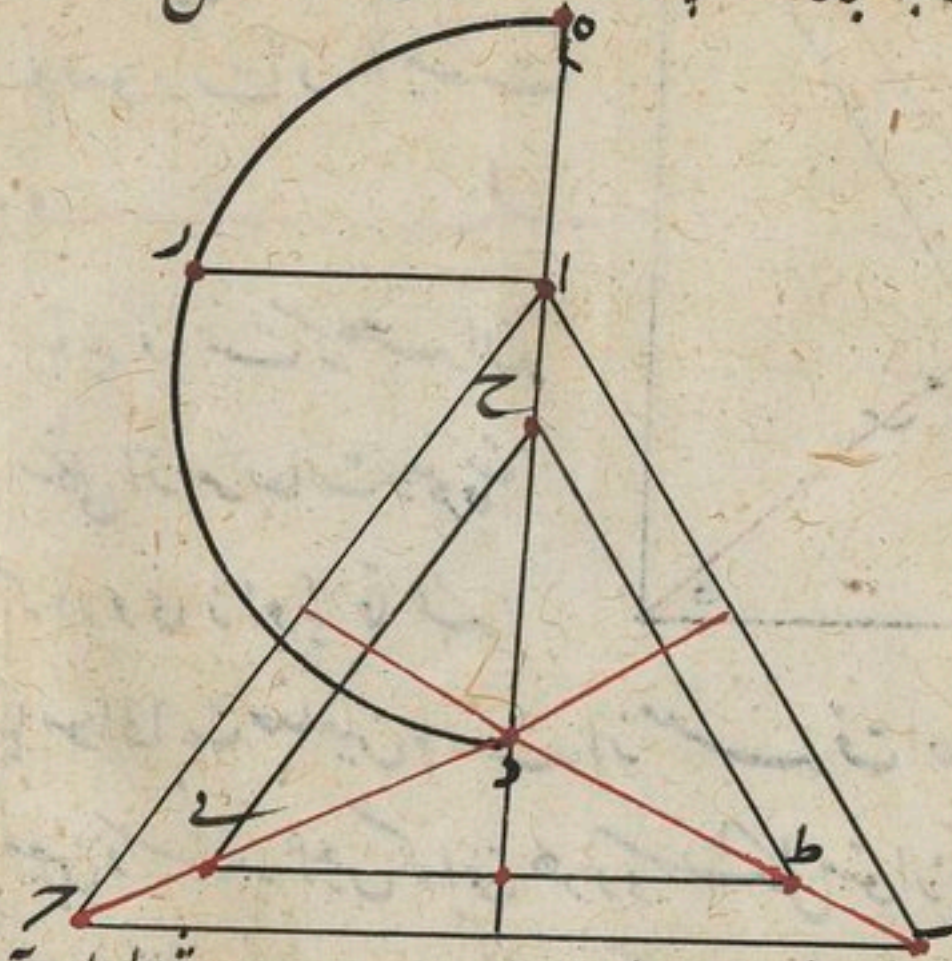
بخط یوازی احد اضلاعه

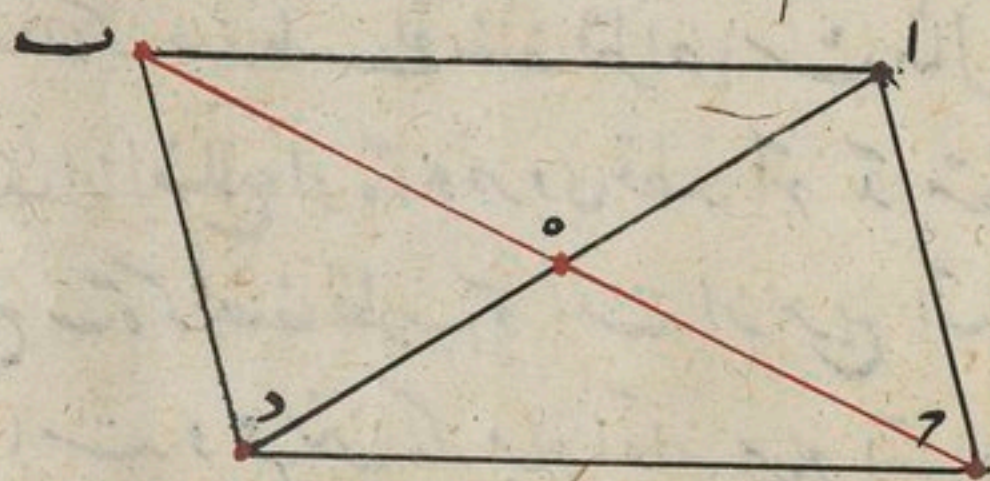
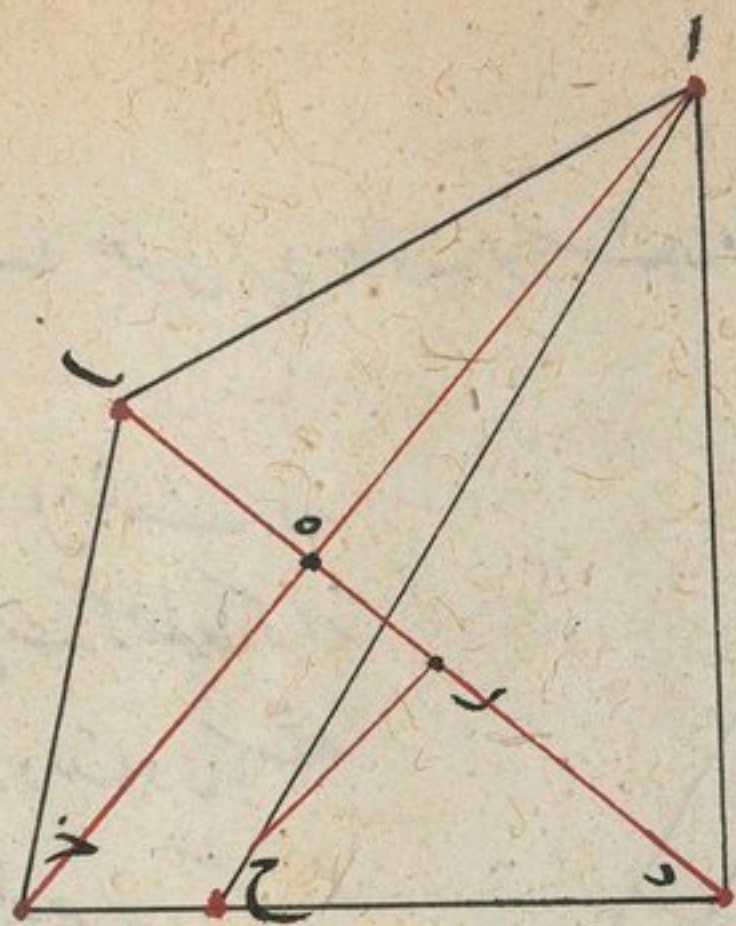
یا اگر خواهد که بر مثلث آبج مثل و یا امثال او یا جزوی از اجزاء او بر افزاید بخطی که از زاویهٔ آ بیرون آید طریق آن باشد که بر خط بج خط بد مثل او یا امثال او بر افزاید بر استقامة او انگه خط آد بپیوندد که مثلث آجد مثل مثلث آبج یا امثال او بود برین مثال

فی تضعیف المثلث

بخط یخرج من احد زوایاه

یب اگر خواهد که در داخل مثلث آبج مثلثی شبیه او عمل کند چنانکه آن مثلث نصف او یا ثلث او یا جزوی از اجزاء او باشد هر جزو که خواهد طریق آن بود که در وسط مثلث آبج نقطهٔ د هر جا که واقع شود فرض کند و خط آد بد جد بپیوندد و خط آد بر استقامت او اخراج کند تا نقطهٔ ه و چنان سازد که مقدار آه نصف آد یا ثلث یا ربع او باشد یا هر جزو که خواهد انگه بر خط هد نصف دائره بگرداند و عمود آر اخراج کند انگه از نقطهٔ د مقدار دح مثل آر فصل کند و نقطهٔ ح نگاه دارد و بر باقی از خطوط دب دج همچنین عمل کند تا نقطهای ح ط ی حاصل شود انگه خطوط حط طی یح بپیوندد که

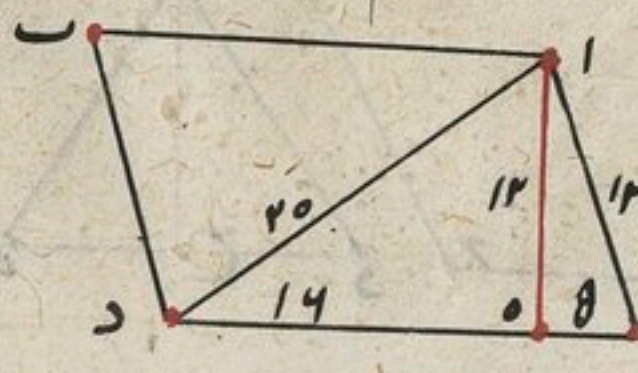
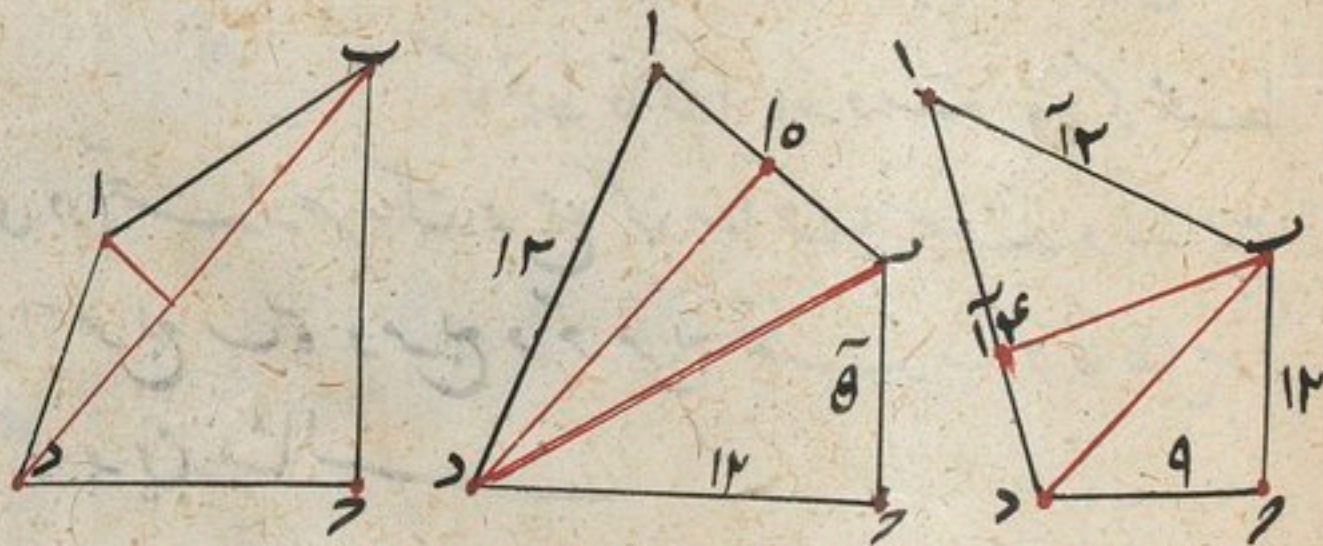
مثلث ح ط ے معمول جزو مطلوب بود شبیه مثلث اولی در داخل او برین ه

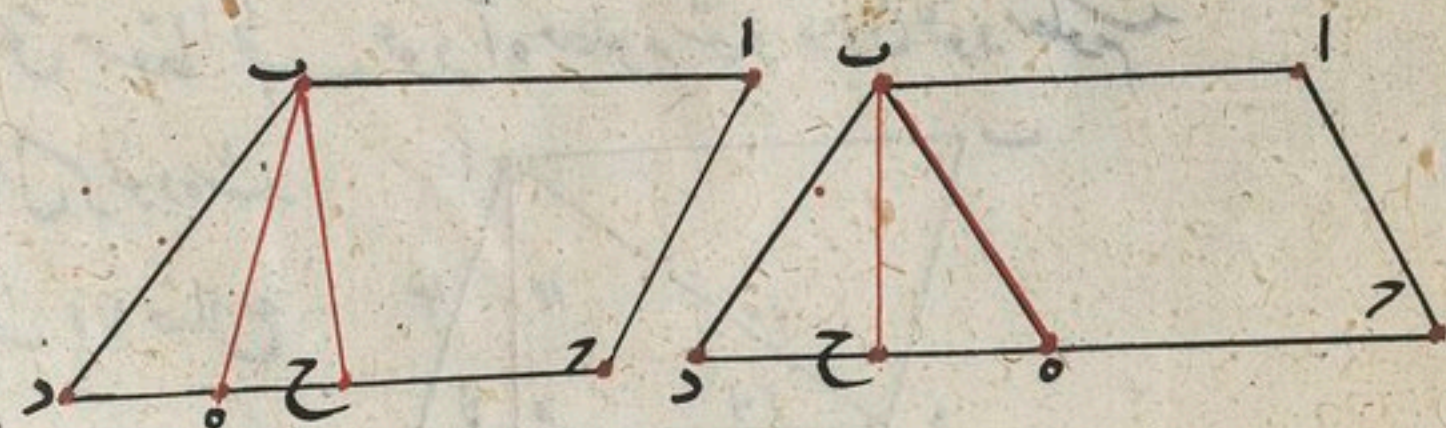
فی عمل الجزو الشبیه فی المثلث

واگر نقطهٔ د در داخل مثلث در
موضعی فرض کند که خطوط که از
وی بزوایا رود متساوی باشد
وآن چنان معلوم تواند کرد که
هریک از اضلاع مثلث بدو قسم
متساوی کند واز وی اعمدہ اخراج
کند آن موضع که این سه عمود متلاقی شوند وسط مثلث بود وچون نقطهٔ د
آنجا فرض کند واز وی خطوط بزوایا کشد متساوی بوند وچون نقطهٔ مفروض
اینجا باشد مثلث معمول ز ح ے ومطلوب درجواب موازی مثلث اولی باشد وچنان
که خواهد بیان کند والله اعلم

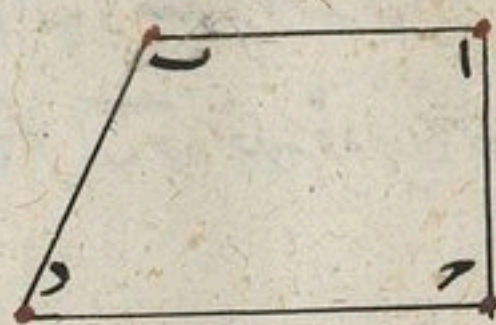
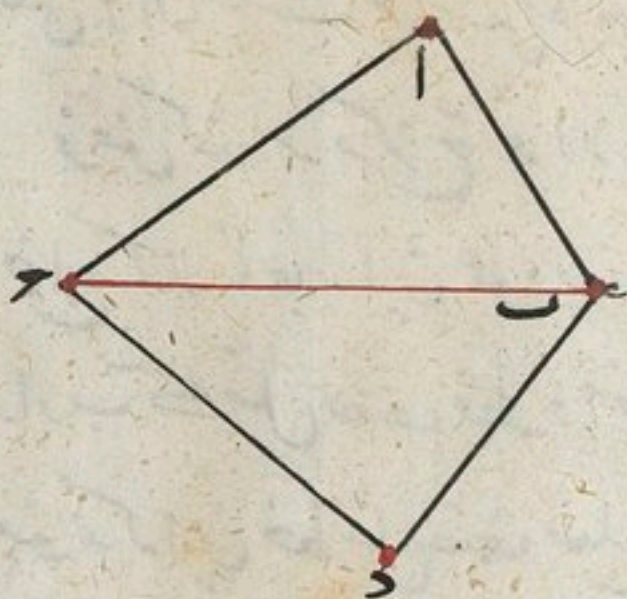
فی قسمة المربعات والمنحرفات بالاوتاد اگر خواهیم که مربع ا ب ج د بدو قسم
متساوی کنیم بخطی که از احد زوایاء او خارج شود گرفتیم که آن زاویهٔ آ است
طریق آن باشد که قطر ا ح ب د بپیوندد تا متقاطع یکدیگر شوند بنقطهٔ ه
ونگرد اگر چنان باشد که از قطر ب د قسم ب ه مثل ه د بود خط ا ح مربع را بدو قسم
کرده باشد بدین صورت
واگر چنان باشد که
از قطر ب د قسم ب ه
مثل ه د نباشد خط ب د
بنصف کند بنقطهٔ و وخط و ح موازی ا ح بکشد وخط ا ح بپیوندد که بدین

خط مربع بدو قسم متساوی گردد
وصورت او اینست

فصل

باید دانست که هر آن
شکلی از مربعات ومنحرفات
که در وی زاویهٔ قائمه
یا موازات ضلعین باشد از معرفت احاطت او مساحت مثل او شود الا شکل
معین وشبیه بمعین که این هر دو شکل متوازی الاضلاع اند واز معرفت احاطت
دو شکل مساحت معلوم نشود الا که در شکل معین یا احد القطرین معلوم بود یا مقدار
احد الزوایا معلوم بود نسبت با قائمه ودر شبیه بالمعین یا عمود معلوم بود یا احد
القطرین یا مقدار زاویه تا مساحت معلوم شود واگر درین هر دو شکل زاویهٔ قائمه
در آید شکل معین مربع متساوی الاضلاع شود وشبیه بالمعین مربع مستطیل وطریق
مساحت متساوی الاضلاع ومستطیل مشهورست که مربع آنست که احد الاضلاع در
مثل خود ضرب کند ومستطیل طول در عرض ضرب کند مساحت بود واما معین احد
القطرین در آخر ضرب کند مساحت بود ودرین شکل چون اضلاع واحد القطرین
معلوم بود قطر آخر معلوم شود چنانکه مربع نصف قطر معلوم از مربع احد الاضلاع
نقصان کند جذر ما بقی نصف قطر آخر باشد مثال معین ا ب ج د فرض کردیم
هر یک از اضلاع او ه ا و در وی قطر ا ج ب د متقاطع بنقطهٔ ه هر گاه که
مربع ب ه که نصف قطر ب د است از مربع ا ب نقصان کنیم ما بقی مربع
ا ه باشد وهم چنین اگر مربع ا ه از مربع ا ب نقصان کنیم ما بقی مربع ب ه
بود برین مثال

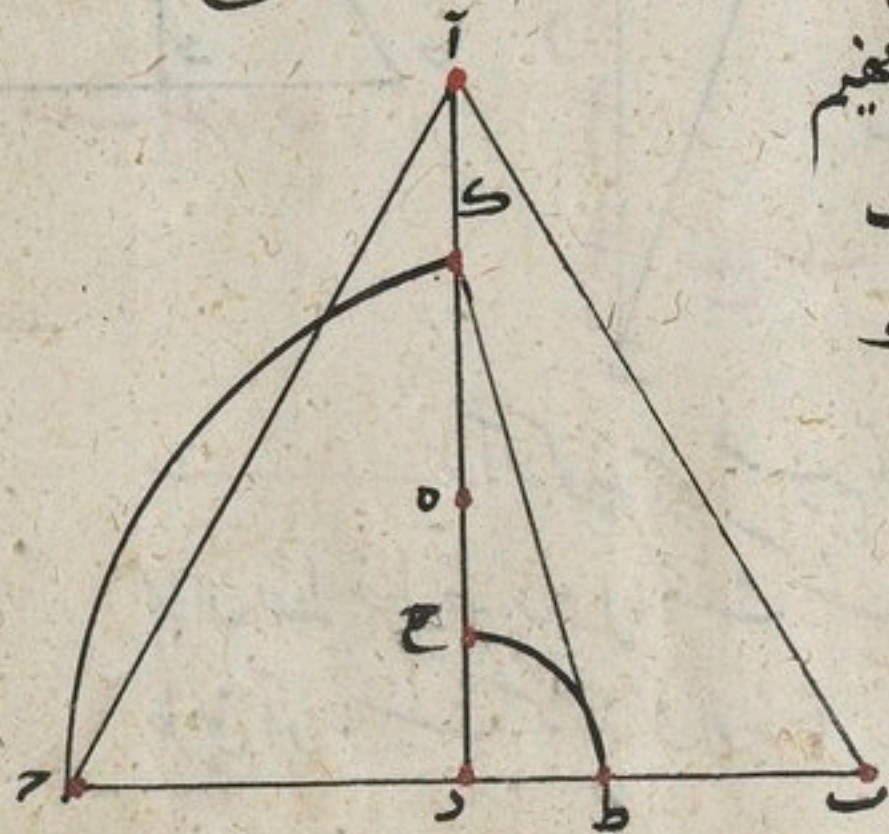
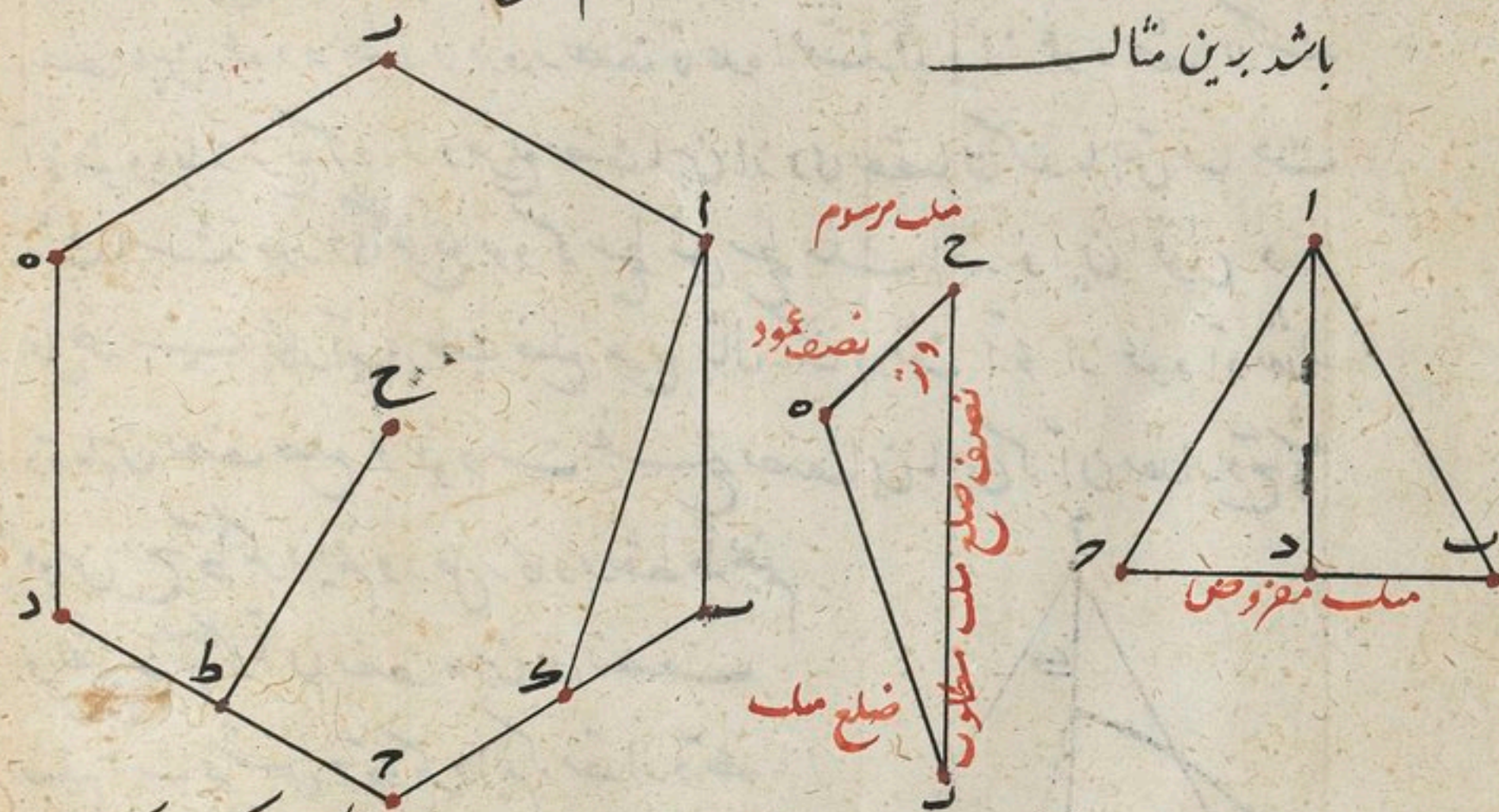
و اما شبیه بالمعین احد الطولین المتوازی بین
در عمود ما بین الطولین ضرب کند مساحت بود
و عمود معلوم شود تا ازین شکل چیزی دیگر
معلوم نباشد مثل احد القطرین یا مقدار زاویه
و هرگاه که احد القطرین معلوم شود شکل بدو مثلث منقسم گردد آنکه بطریق مسقط الحجر
عمود معلوم کند مثال آنک اگر در شبیه بالمعین ا ب ج د اضلاع و قطر ا ج معلوم
بود از مثلث ا ج د بطریق مسقط الحجر عمود ا ه معلوم شود و چون عمود معلوم شد
ساحة معلوم شود برین مثال که نموده شد
و اما از مربعات مختلف الاضلاع
که آن را منحرفات میگویند آنچ در وی
زاویهٔ قایمه یا ضلعین متوازیین
باشد از احاطت او مساحة معلوم شود و این چند شکل است اول آنکه
در وی یک زاویهٔ قایمه باشد مثل منحرفات ا ب ج د که در وی زاویهٔ ج قایمه بود
چون اضلاع معلوم باشد مساحت معلوم شود مثل آنک از ضلع ب ج ج د که محیط قایمه اند
وتر ب د معلوم شود و چون این معلوم شد اضلاع مثلث ا ب د معلوم باشد عمود این مثلث
بطریق مسقط الحجر معلوم شود و ازین هر دو مثلث مساحت شکل ا ب ج د معلوم شود برین مثال

و دیگر انکه در وی ضلعین متوازی بود از احاطت او مساحت او معلوم شود بشرط
انکه ضلعین متوازی متفاوت بود مثال منحرفات اب ج د چون ضلع اب متوازی
ج د باشد از ضلع ج د که اطول المتوازیین است مقدار ج ه مثل اب جدا کند بخط
ب ه تا مثلث ب ه د بازماند از وی ضلع ب ه مثل ا ج باشد انکه ازین مثلث
بطریق مسقط الحجر عمود ب ح معلوم کند و این عمود نیز عمود شبه بالمعین اب ه ج
باشد و از وی مساحت معلوم شود برین مثال

و دیگر انکه اگر شکلی باشد
منحرف که در وی دو زاویه
قائمه باشد و اضلاع معلوم
بود مساحه معلوم شود

واین شکل دو نوع است یکی آنست که هر دو زاویه مجانب بود مثل مربع اب ج د
که در زاویه ا و زاویه ج قائمه باشد درین شکل بضرورت ضلع اب موازی
ج د باشد و ضلع ا ج قایم ما بین المتوازیین چون اب بر ج د افزاید و نصف
وی در ضلع ا ج ضرب کند مساحه حاصل آید برین مثال

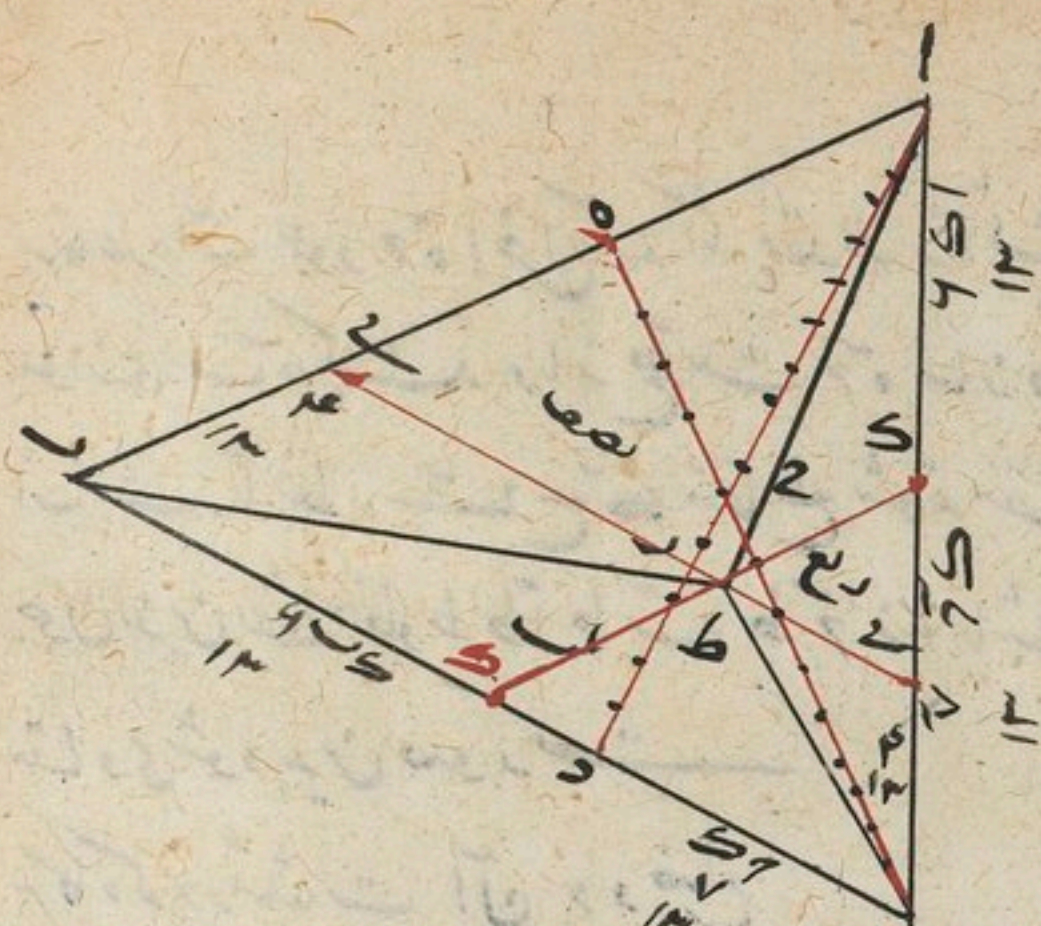
نوعی دیگر آنست که هر دو زاویه متقابل بود
مثل منحرف اب ج د که در وی زاویه
ا و د قائمه باشد چون هر یکی از ضلعین ا ج
که محیط قائمه ا اند و ب د د ج که محیط
زاویه د اند نصف یکی در آخر او ضرب کند و جمع کند مساحت باشد و از مربع
ب ا و مربع ج ه یا از مربع ب ه و مربع د ج مربع قطر ب ج حاصل شود
برین مثال

واما از اشکال آنچه دروی نه
زاویهٔ قائمه باشد و نه موازات
اضلاع بمجرد آنکه محیط شکل معلوم
بود مساحت معلوم نشود الا آنکه
باید که دروی خط موازی احد
الاضلاع یا عمودی بر احد الاضلاع معلوم باشد تا بشرکت آن مساحت معلوم
شود والله اعلم

ا ب ج د

فی خواص المثلث المتساوی الاضلاع

جون نصف ضلع بر عمود افزاید
ونصف وی بگیرد ونگاه دارد آنکه ما بین این محفوظ از عمود مثلث مربع گرداند
وحاصل از مربع محفوظ نقصان کند آنچه بماند مساحت مثلث باشد و اگر خواهد
نصف ما بین عمود و نصف قاعده بر نصف قاعده افزاید یا از عمود نقصان کند
آنچه شود یا بماند مربع گرداند و مربع نصف ما بین از وی نقصان کند ما بقی مساحت
مثلث باشد جذر وی ضلع مربع بود که سطح مثل سطح مثلث باشد و این قول در
عمل هندسی بکار آید در طلب ضلع مربع مثال آنکه در مثلث ا ب ج از عمود ا د مقدار
د ه ما بین نصف ضلع و عمود جدا کنیم بنصفین نصف این ما بین که آن مقدار د ح باشد
قوس ح ط بکردانیم و رجل پرکار بر نقطهٔ ط نهیم
و بفتح ط ج که آن نصف ما بین و نصف
ضلع است قوس ج ک بکردانیم که مقدار د ک
از عمود ضلع مربعی باشد که سطح وی
مثل سطح مثلث باشد و این خط جذر
مثلث باشد یعنی د ک بدین صورت

ا ک ه ح ج د ط ب

مسئله در طلب ضلع مثلثی که آن مثلث مسدس مفروض باشد و آن چنان است که مسدس ا ب ج د ه ز فرض کند بر مرکز ح و از مرکز بر وسط ضلعی از اضلاع عمود ح ط اخراج کند تا جای این عمود نصف قطر داخل باشد آنکه از زاویه ت مقدار ب ک مثل نصف قطر داخل که آن عمود ح ت نشان کند و خط ا ک بپیوندد که این خط مثل نصف ضلع مثلث مطلوب باشد و هم چنین در طلب ضلع مثلثی که معادل آن مثلث مفروض باشد هم بدین عمل حاصل شود و آن چنان باشد که مثلثی منفرج الزاویه رسم کند چنانک ضلعین محیط زاویه یکی مثل ضلع مثلث مفروض باشد و دیگر مثل نصف عمود مثلث مفروض بود و مقدار زاویه مثل قائمه و ثلث قائمه باشد یعنی مثل زاویهٔ مسدس که وتر آن مثلث مرسوم مثل نصف ضلع مثلث مطلوب باشد برین مثال

مسئله اگر گویند میخواهیم تا در داخل مثلث ا ب ج نقطه فرض کنیم که چون از آن نقطه خطوط بزوایا مثلث کشیم مثلث به قسم متساوی منقسم شود طریق آن باشد که از زاویهٔ آ بر قاعدهٔ ب ج عمود آ د اخراج کند و از زاویهٔ ج

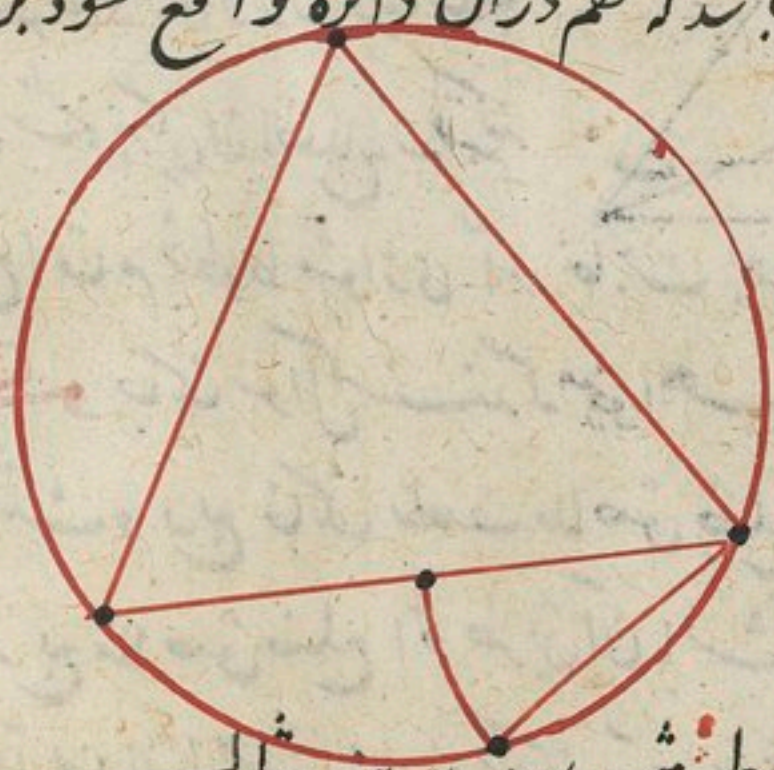
بر قاعده اب عمود ح ه اخراج کند انکه مقدار ز د ثلث اد سازد و خط ز ب
موازی م ح بکشد و باز هح ثلث ح ه سازد و خط ح ک موازی
اب بکشد تا خط ز ب و ح ک متقاطع شوند بنقطه لم و این نقطه مطلوبست
جون ازین نقطه خطوط ط ا ط ب ط ح بزوایا مثلث کشد مثلث به قسم
متساوی شود بدین صورت
هرگاه که در مثلثات آن دو ضلع
که محیط یک زاویه باشند باقسام متناسب
قسمت کند و از مواضع اقسام متقابل خط
بکشد این خطوط موازی وتر زاویه باشند
جون درین شکل هر یکی از اضلاع به قسم کند
از مواضع اقسام خطوط متوازی آید حاجت بعمود نبود والله اعلم

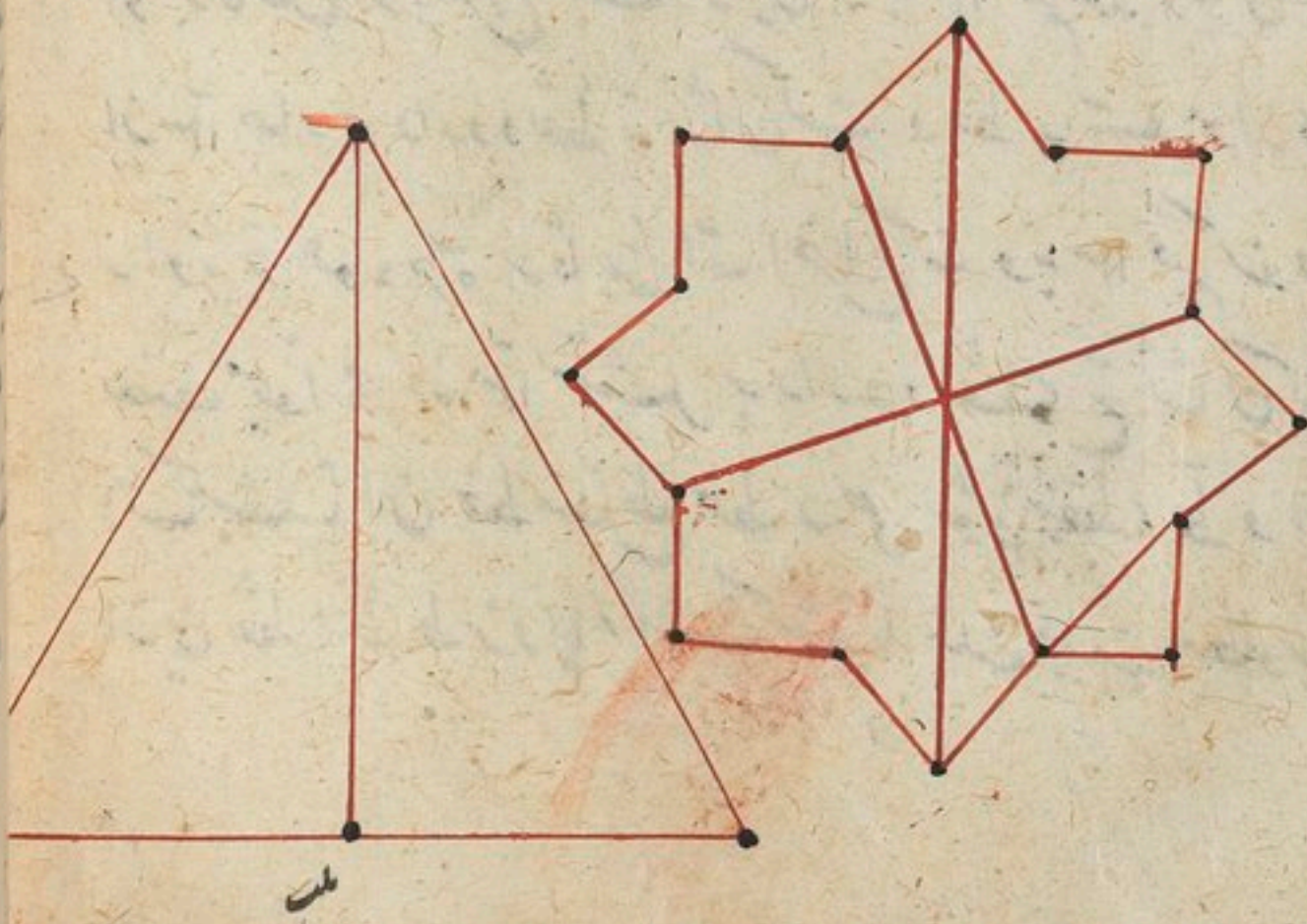
و اگر جانک سوال کنند که میخواهیم تا مثلث ا ب ج به قسم مختلف کنیم
مثل نصف و ثلث و ربع جانک نصف ملاصق ضلع ا ب بود و ثلث ملاصق ضلع
ب ح و ربع ملاصق ضلع ا ح طریق آن باشد که مخرج این کسور طلب
کند و آن ۱۲ بود از اجزا او جمع کند ۱۳ باشد این را نگاه دارد انکه از زاویه ا عمود
اد بر قاعده ب ح اخراج کند و این را به ۱۳ قسم کند و جون برین قاعده ثلث می خواهد
از ۱۳ جهار بر دارد و نقطه ز نشان کند و خط ز ب موازی ب ح بکشد و باز از
زاویه ح عمود ح ه بر قاعده اب اخراج کند و به ۱۳ قسم کند و جون برین قاعده
نصف میخواهد از ۱۳ شش بر دارد و نقطه ح نشان کند و خط ح ک موازی
اب بکشد تا این خط متقاطع خط ز ب شود بنقطه ط و این نقطه مطلوبست
ازین نقطه خطوط بزوایا مثلث کشد تا مثلث بنسبت مطلوب منقسم شود

برین مثال

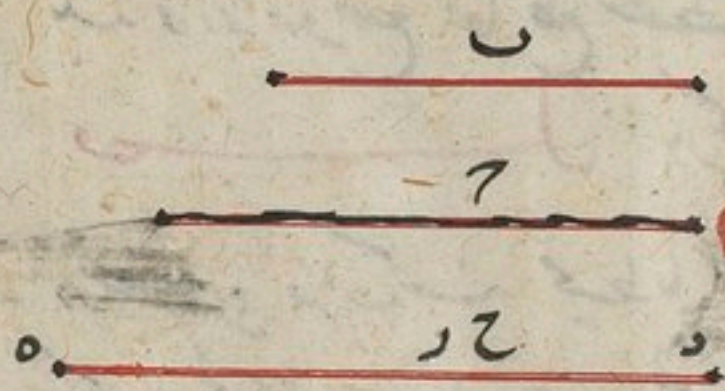
واکر خواهد اضلاع مثلث را بهمین نسبت قسمت کند مطلوب حاصل شود و حاجت بعمود نبود والله اعلم

مسئله

که در خواص اشکال یافته شده است که علت آن معلوم نیست که چرا چنانست اما صحیح اینست اول هران مثلثی که در دایره واقع شود نصف ضلع آن مثلث مثل ضلع مسبع باشد که هم دران دایره واقع شود برین مثال

و دیکر

چون ثمنی قایم الزوایا عمل کنند و مثلثی دیکر متساوی الاضلاع عمل کند چنانکه عمود آن مثلث مثل قطر خارج مثمن مفروض باشد سطح آن مثلث مثل سطح ثمن بود برین مثال

پس هرکاه که ثلث مربع قطر ثمن بر مربع قطر افزاییم و حاصل در مربع قطر ضرب کنیم جذر مبلغ مساحت مثمن باشد چنانکه

ثلث مربع عمود این مثلث که مثل قطر است چون بر مربع عمود افزاییم و
حاصل در مربع عمود ضرب کنیم جذر آن مبلغ مساحت مثلث بود والله اعلم
واز خواص این مثمن دیگر آنست که قطر داخل این مثمن مثل
ضلع مربعی باشد که سطح آن مربع مثل سطح این مثمن باشد مثاله
پس هرگاه که قطر داخل این مثمن
در مثل خود ضرب کند مساحت مثمن
باشد و بدین دلیل در مثمن کند
یعنی منفرج الزوایا چون قطر خارج
در مثل خود ضرب کند وضعف مربع ضلع از وی نقصان کند مابقی
مساحت مثمن باشد برین مثال
والله اعلم

مسئله اگر سوال کنند که سه
خط مجهول داریم و مجموع خط اول و ثانی مثل مقدار آ و مجموع
خط ثانی و ثالث مثل مقدار ب و مجموع خط ثالث و اول مثل مقدار ح
مقدار هر یک از خطوط جدا باشد جواب طریق آن باشد که
خطی مثل نصف مقادیر ا ب ح فرض کند و آن خط ده باشد و از طرف د
خط دز مثل مقدار آ وضع کند باند زه و این خط ثالث باشد و باز از طرف ه
مقدار هح مثل مقدار ب وضع کند
باند حد و این خط اول باشد و در
وسط مقدار حز خط ثانی بود
والله اعلم

واگر چهار خط مجهول باشد و چهار مقادیر معلوم بود و هر مقداری معادل
سه باشد در عمل خط مفروض باید مثل ثلث مقادیر اربعه باشد که هر مقداری
از مقادیر معلوم که مساوی سه خط مجهولست از وی نقصان کنند که ما بقی خط
رابع او باشد واگر پنج خط مجهول باشد مقادیر معلوم و هر مقداری که معادل
چهار خط باشد که خط مفروض مثل ربع مقدار خمسه باشد چون هر مقداری از وی نقصان کنند ما بقی
آن خامس باشد و علی هذا ایم حتی قیاس میکند والله اعلم

فصل اگر خواهیم که نقطهٔ معلوم خطی اخراج کنیم که مماس دایره
معلوم شود باید که از ان نقطه بمرکز دایره خطی کشد و بعد آن خط دایره بگرداند
واز موضع تقاطع خط و دایرهٔ معلوم عمودی اخراج کند تا بمحیط منتهی شود دایره
آخر واز موضع انتها باز بمرکز دایره خطی کشد واز موضع تقاطع این خط و دایره
معلوم خطی کشد بنقطهٔ معلوم و آن خطی باشد که از نقطهٔ معلوم مماس دایرهٔ معلوم شده باشد

مثال می خواهیم که از نقطهٔ
آ معلوم بمحیط دایره ب ج خطی کشیم که
مماس دایره شود باید که از نقطهٔ آ بمرکز دائره
یعنی نقطهٔ د خط آد کشیم و بعد این
خط دائرهٔ آد بگردانیم واز موضع تقاطع خط و محیط دایره یعنی نقطهٔ ه عمود
ه ز اخراج کنیم تا منتهی شود بنقطهٔ ز و این نقطه باز بمرکز دائره خط ز د
بکشد واز موضع تقاطع بنقطهٔ معلوم کشیم باشد والله اعلم

خط ح آ بگذرد که این خط
از نقطهٔ معلوم مماس دایره

فصل در تکسیر مدورات چون قطر معلوم باشد
در سه و سبعی ضرب کنند محیط باشد و این تحقیق نیست که تقریب است،
اگر تحقیق تر ازین خواهد قطر در سه

وعد

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						١
					٢	١
				٤	٢	١
			٨	٤	٢	١
		١٦	٨	٤	٢	
	٣٢	١٦	٨	٤	٢	
٦٤	٣٢	١٦	٨	٤	٢	

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						١
					٣	٢
				٩	٦	٤
			٢٧	١٨	١٢	٨
		٨١	٥٤	٣٦	٢٤	١٦
	٢٤٣	١٦٢	١٠٨	٧٢	٤٨	٣٢
٧٢٩	٤٨٦	٣٢٤	٢١٦	١٤٤	٩٦	٦٤

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						١
					٤	٣
				١٦	١٢	٩
			٦٤	٤٨	٣٦	٢٧
		٢٥٦	١٩٢	١٤٤	١٠٨	٨١
	١٠٢٤	٧٦٨	٥٧٦	٤٣٢	٣٢٤	٢٤٣
٤٠٩٦	٣٠٧٢	٢٣٠٤	١٧٢٨	١٢٩٦	٩٧٢	٧٢٩

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						١
					٣	[illegible]
				٨	٥	٢
			٢٠	١٢	٧	٢
		٤٨	٢٨	١٦	٩	[illegible]
	١١٢	٦٤	٣٦	٢٠	١١	[illegible]
٢٥٦	١٤٤	٨٠	٤٤	٢٤	١٣	[illegible]

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						١
					٤	٢
				١٥	١١	٨
			٥٤	٣٩	٢٨	٢٠
		١٨٩	١٣٥	٩٤	٦٨	٤٨
	٤٥٩	٣٢٤	٢٢٨	١٦٠	١٤٨	١١٢
٢١٨٧	١٥٢٩	١٠١٠	٧٥٦	٣٦٨	٥٢٨	٢٥٦

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						١
					٥	٤
				٢٤	١٩	١٩
			١١٢	٨٨	٦٩	٥٤
						١٨٩
						٩٤٨
						٢١٨٧

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم

						١
					٤	٢
				١٢	٨	٤
			٣٢	٢٠	١٢	٧
		٨٠	٤٨	٢٨	١٦	[illegible]
	١٩٢	١١٢	٦٤	٣٦	٢٠	[illegible]
٤٤٨	٢٥٦	١٤٤	٨٠	٤٤	٢٤	١٣

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم

						١
					٥	٤
				٢١	١٦	١٢
			٨١	٦٠	٤٤	٣٢
		٢٩٧	٢١٦	١٥٦	١١٢	٨٠
	١٠٥٣	٧٥٦	٥٤٠	٣٨٤	٢٧٢	١٩٢
٣٦٤٥	١٢٩٦	٢٥٩٢	١٨٣٦	٩١٢	٦٤٠	٤٤٨

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم

						١
					٩	٥
				٣٣	٣٦	٢١
			١٦٠	١٣٨	١٠٣	٨١
						٢٩٧
						١٠٥٣
						٣٦٤٥

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						٢
					٩	٤
				١٦	١٠	٦
			٤٠	٢٤	١٤	٨
		٩٦	٥٦	٣٢	١٨	١٠
	٢٢٤	١٢٨	٧٢	٤٠	٢٢	١٢
٥١٢	٢٨٨	١٦٠	٨٨	٤٨	٢٦	١٤

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						٢
					٨	٣
				٣٠	٢٢	١٦
			١٠٨	٧٨	٥٦	٤٠
		٣٧٨	٢٧٠	١٩٢	١٣٦	٩٦
						٢٢٤
						٥١٢

العرض الأسفل

الأعلى — القطر الأعظم — الطول

						٣
					١٠	٨
				٤٨	٣٨	٣٠
			٢٢٤	١٧٦	١٣٨	١٠٨
		١٠٢٤	٨٠٠	٦٢٤	٤٨٦	٣٧٨

العرض الأسفل

هذه اشكال نسب الاعداد ثناطيقي في منشات الاعداد على راى نيقوماخس الجهرشتي والفيثاغورس بعد الاندراس

ذکر تواليات اجزاء اعداد تام

اجزاء اعداد التام — اوساط

عدد													
١	١												
٦	١	٢	٣										
٢٨	١	٢	٤	٧	١٤								
١٣٠	١	٢	٤	٨	١٥	٣٠	٦٠						
٤٩٦	١	٢	٤	٨	١٦	٣١	٦٢	١٢٤	٢٤٨				
٢٠١٦	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٣	١٢٦	٢٥٢	٥٠٤	١٠٠٨		
٨١٢٨	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٧	٢٥٤	٥٠٨	١٠١٦	٢٠٣٢	٤٠٦٤

اعداد تام آنست که مجموع اعداد اجزاء او مثل کل او باشد و ظهور او از اعداد
زوج الزوج و به الزوج و طریق توالیات او گفته شد اکنون خواستیم تا توالیات اجزاء
اعداد تام و طریق منشات او نیز بدانیم گوییم که اعداد تام اول یکیات و یک عدد
جزو اوست و دوم شش است و سه عدد جزو اوست و سوم بیست و هشت و پنج عدد
جزو اوست و چهارم صد و بیست و هفت عدد جزو اوست همچنین مالا نهایه عدد
اجزاء اعداد تام متوالی الافراد متوالی است و اصول کمیت اجزا از اعداد زوج الزوج
حاصل میشود خانک هر عددی تام که باشد و خواهد که اعداد اجزاء او معلوم شود و فرض
کند بنگرد که چند عدد جزو اوست باعتبار اول از افراد متوالی آنکه هم چند خانه از
بهر او رسم کند و از خانه اول تا خانه وسط اعداد زوج الزوج بر توالی بنهد با یکی آنکه
مجموع جمله اعداد تا وسط جمع کند و در خانه جنب وسط بنهد و بتضعیف آن عدد
دیگر خانها تمام کند که مجموع آن اعداد اجزاء آن عدد تام باشد که مفروض
است مثال خواستیم تا اجزاء ۴۹۶ معلوم کنیم دیدیم این عدد تام
پنجم است در مرتبه فرد نجم گرفتیم و آن عدد نه باشد نه خانه از بهر او رسم کردیم برین مثال

آنکه از خانه اول ابتدا کردیم و تا خانه وسط
اعداد زوج الزوج نهادیم بر توالی با یکی و مجموع
جمله جمع کردیم شد ۳۱ در خانه جنب وسط نهادیم و تضعیف او دیگر خانها تمام کردیم

شد

شد برین مثال

٢٤٨	١٢٤	٦٢	٣١	١٦	٨	٤	٢	١

واین اعداد جله جمع کنی

اجزا ۲۸ ۹ ۴ باشد وچون
هم ۹ ۹ ۴ باشد واین عدد تام جز برین اعداد که اجزاء اوست بر هیچ
عدد دیگر منقسم نشود و باقی جملهٔ اعداد تام برین نوع قیاس کند و اگر از
اعداد زوج الزوج آن عدد که در وسط می افتد مضاعف کند و یکی از وی
نقصان کند آنچه بماند عدد جنب وسط باشد تا حاجت بدان باشد
که از اول تا وسط جمع کنی والله اعلم **ذکر اعداد متحابه**
این دو عدد باشد یکی زاید و دیگر ناقص چنانک جزو این کل او باشد و جزو او
کل این بود مثل ۲۲۰ ۲۸۴

اجزاء ۲۲۰ زاید | اجزاء ۲۸۴ ناقص

۲۲۰ زاید		۲۸۴ ناقص	
۱۱۰	۱	۱۴۲	۱
۵۵	۲	۷۱	۲
۴۴	۴		۴
۲۲	۵		
	۱۰		
۱۱	۲۰		

فصل در معرفت اعداد از کمیت اجزا باید دانست که
اعداد سه نوعست تامست و زایدست و ناقص تام آنست که اجزا او
مثل کل او باشد همچنانک ۶ و زاید آنست که اجزا او زیاده از کل باشد
همچنانک ۱۲ و ناقص که آنست که اجزا او کمتر از کل باشد همچنانک ۱۰ و ۸ و تالیف اجزا
اعداد از ازواج از مضاعفات افرادست که انسا اوایل کلیات خوانده ایم و اجزا
آن و دانستن آن چنانست که هر عدد که فرد باشد جزو او حاصل کند اگر

از فرد اول بود و الا اجزا آن فرد مرکب باشد و آن جزو و یا اجزا را اوایل
جزویات خوانند مثلاً که فرد کل آن را اوایل کلیات خوانند است آنکه اوایل کلیات
و جزویات برهم افزاید و حاصل را تفاضل تضاعیف خوانند در جزویات و چون
این هر سه عدد معلوم شده باشد اجزا افراد اوایل کلیات را مضاعف کند و تفاضل
بران افزاید حاصل اجزاء ضعف آن فرد باشد و باز چون اجزا این ضعف را مضاعف
کند و همان تفاضل بروی افزاید حاصل اجزا ضعف ضعف آن فرد باشد هم برین
منوال اجزا اعداد را مضاعف میکند و تفاضل تضاعیف بروی می افزاید تا اجزا
ضعف آن حاصل می شود و مادام تفاضل تضاعیف جمع اول کلیات و جزویات
باشد و بعکس اگر عددی باشد که اجزا او معلوم نباشد آن عدد را تنصیف میکنند
تا بعددی فرد رسد که آن فرد اول کلیات او باشد جزو یا اجزا او معلوم کند
و از جمع کل و جزو تفاضل تضاعیف بیرون آورد و از تضعیف اجزا و تزیید تفاضل
اجزا مضاعفات او معلوم میکند تا بعدد مفروض رسد اجزا او معلوم شود ان شاء الله تعالی
مثال ـــــ میخواهیم که اجزا مضاعفات ه معلوم کنیم دیدیم این
عدد فرد اول بود جز او یکی باشد در برابر او نهادیم و هر دو را جمع کردیم حاصل آمد
شش و این تفاضل تضاعیف است آنکه جدولی رسم کردیم در عرض دو در طول
چندانکه بایست و در جدول اول مضاعفات پنج نهادیم و آن را جدول کلیات خواندیم
و در جدول دوم بازا یکی پنج نهادیم که جزو اوست و او را مضاعف کردیم و تفاضل بر
وی افزودیم شد ح در ازا ده نهادیم که این جزو اوست باز اجزا ده را
مضاعف کردیم و تفاضل بروی افزودیم شد کب و این اجزا بیست باشد که ضعف ده است
باز اجزا بیست را مضاعف کردیم و تفاضل بروی افزودیم شد نو و این اجزا مه و هم برین
منوال چندانکه خواهد ما لا نهایه اجزا مضاعفات از تضعیف اجزا انصاف او و زیادة

تفاصل حاصل توان کرد برین مثال

مثال دوم در عکس اول میخواهیم که اجزاء ده هزار معلوم کنیم این عدد را تضیف میکردیم تا به پنجم مرتبه بر ۵۰۰۰ منتهی شد و این فرد اول کلیات است و ده هزار از مضاعفات اوست و این فردی مرکب است و اجزاء او یکی و پنج و بیست و پنج و ۱۲۵ باشد و مجموع همه ۱۵۶ بود و این اول جزویات است در اجزاء ۶۲۵ و هر دو را جمع کردیم حاصل آمد ۷۸۱ و این تفاضل تضاعیف اجزائست که اول جزویات مضاعف کردیم و تفاضل بروی افزودیم شد ۱۵۶۳ و این اجزاء ۱۲۵۰ باشد که ضعف اول است از کلیات اجزاء او مضاعف کردیم و تفاضل بروی افزودیم شد ۳۹۰۷ و این اجزاء ۲۵۰۰ باشد از اجزاء این را مضاعف کردیم و تفاضل بروی افزودیم شد ۸۵۹۷ و این اجزاء پنج هزارست اجزاء این را مضاعف کردیم و تفاضل بروی افزودیم شد ۱۸۴۲۱ و این اجزاء ده هزارست که مطلوبست و باقی جمله برین قیاس باشد والله اعلم

اول کلیات	جزویات یا ثانی
۵	۱
۱۰	۸
۲۰	۲۲
۴۰	۵۵
۸۰	۱۰۶
۱۶۰	۲۱۸
۳۲۰	۴۴۲
۶۴۰	۸۹۵
۱۲۸۰	۱۷۸۶

نوعی دیگر

در تحصیل اجزاء اعداد هر عدد زوج که مفروض باشد و خواهند تا اجزاء او معلوم کنند بنگرند که آن عدد بر چند فرد منقسم می شود اقل آن افراد اوایل می سازند و عدد معروض بران ازین قسمت کنند و حاصل در ازاء او بنهند بصورت خارج قسمة عدد بی زوج باشد آنکه افراد اوایل را مضاعف میکند و در انداز آن از ازواج خارج قسمه را تضیف میکرداند تا در نصف بفردی دیگر رسد از افراد چنداکه آنجا منتهی شود یا از آن

در تنصیف و تضعیف بعددی رسند که مثل یکدیگر باشد آنکه این جمله اجزا را از مضاعفات و مناصفات جمع کند جز آن عدد که در ازار یکی افتاده بود که آن مثل عدد مفروض باشد و آن عدد دیگر مثل منتهی شده باشد که مکرر بود از یک طرف در حساب باید آورد تا اجزار عدد مفروض حاصل شود و خطا نیفتد انشاالله تعالی مثالــــــ همین ده هزار میخواهیم که اجزار او معلوم کنیم دیدیم که بر خمس و نصف منقسم میشود یافتیم یکی و پنج و ۲۵ و ۱۲۵ و ۶۲۵ یکی اول ساختیم و ده هزار بر وی قسمت کردیم آمد ده هزار در ازار او نهادیم و یکی مضاعف میکردیم و ده هزار در ازار او تنصیف میگردانیدیم تا در تضعیف به ۱۶ رسید و در تنصیف به ۶۲۵ منتهی شد دیگر ۵ را اول ساختیم و ۱۰۰۰۰ بر وی قسمت کردیم آمد ۲۰۰۰ در ازار ۵ نهادیم و ۵ را مضاعف میکردیم و در ازار آن دو هزار تنصیف میگردانیدیم تا در تضعیف بهشتاد رسید و در تنصیف ۱۲۵ منتهی شد دیگر بیست و پنج را اول ساختیم و ده هزار بر وی قسمت کردیم بیرون آمد ۴۰۰ در ازار بیست و پنج نهادیم و بیست و پنج را مضاعف گردانیدیم و چهارصد را تنصیف تا هر دو بمثل منتهی شدند که آن صد عدد است برین مثال

۱	۱۰۰۰۰
۲	۵۰۰۰
۴	۲۵۰۰
۸	۱۲۵۰
۱۶	۶۲۵

۵	۲۰۰۰
۱۰	۱۰۰۰
۲۰	۵۰۰
۴۰	۲۵۰
۸۰	۱۲۵

۲۵	۴۰۰
۵۰	۲۰۰
۱۰۰	مثل ۱۰۰

و این جمله اجزاء ده هزار مفصل همه را جمع کردیم غیر از ان عدد که در ازار یکی نهاده است که آن مثل عدد مفروض است و یکی از ان عدد که بمثالــــــ منتهی شده است و مکرر است حاصل آمد ۱۴۲۱۱ و این مجموع اجزاء ده هزار است مجمل و باقی برین قیاس فهم کنند و درین مسئله نیک خاصیت است که کمیت اجزار مفصل معلوم شود و در مسئله مقدم مجمل تا دانسته باشد است معرفت تحصیل اجزار اعداد مجمل و مفصل والله اعلم بالصواب اخراج هذه المسئله للمفخر المهندسین ابی بکر بن الخلیل بالقوة الفکریة والسلام

مسایل در نوادر محاسبات

مسئله اگر سوال کنند که سه کس در شمار دابه حاضر شدند و اول مر ثانی
را میگوید که نصف تو بمن ده تا نزد من بهای دابه تمام شود و ثانی مر ثالث را میگوید
که ثلث مال تو بمن ده تا مرا بهای دابه تمام باشد و ثالث مر اول را میگوید که ربع مال
تو بمن ده تا مرا ثمن دابه تمام شود جواب طریق آن باشد که مال اول را ۴ عدد
فرض کنند و مال ثانی را دو شی نهند تا نصف او درست آید و اگر خواهند یک شی فرض کنند
اما دو شی بهتر باشد تا ثمن دابه چهار عدد و یک شی باشد که مال اول و نصف مال
ثانی است و چون مال ثانی که آن دو شی است از ثمن دابه نقصان کنند ماند ۴
الا یک شی نا چار این ثلث مال ثالث باشد در سه ضرب کنند شود ۱۲ الا سه
شی و این مال ثالث باشد ربع مال اول که آن یکی است بر وی فزاید شود ۱۳
الا ۳ شی و این ثمن دابه است و معادل ۴ و یک شی است جبر کنند و بر مقابلش
افزاید و جنس از جنس برود بماند ۹ عدد مقابل چهار شی نه بر چهار قسمت کنند
بیرون آید دو یک ربع و این شی باشد پس اموال ثلثه چنین شود

مال ۱ مال ۲ مال ۳ این را تصحیح کنند چنین شود ثمن دابه ۲۵

۴ ۴ ۱/۲ ۵ ۱/۴ مال ۱ مال ۲ مال ۳

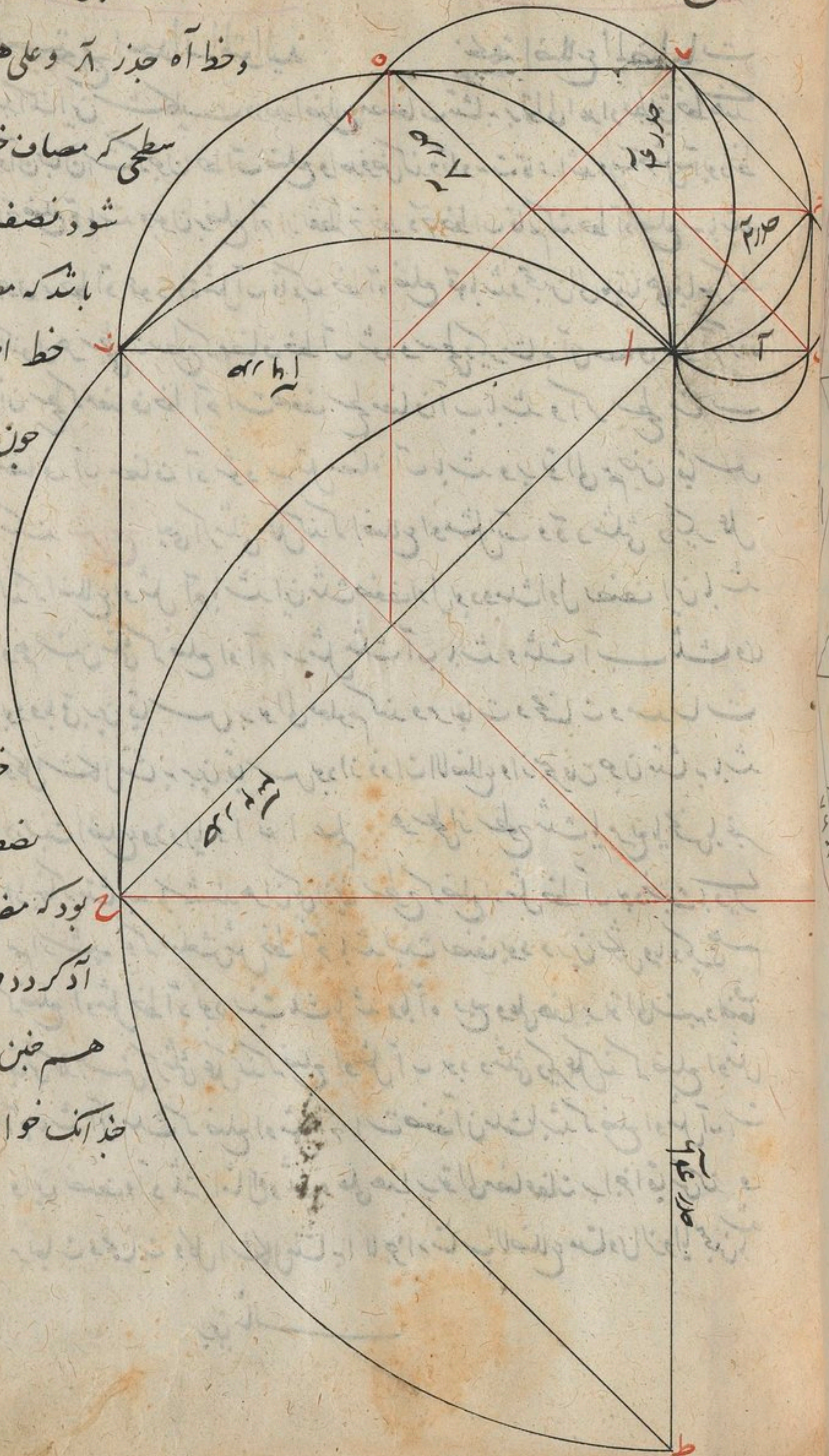
۱۶ ۱۸ ۲۱

مسئله در اقرار چون عطف و استثنا باهم بود و مال مختلف چنانکه
اگر سوال کنند که بر عمرو سه هزار دینار است و ربع مال زید و بر زید چهار هزار
دینار است الا خمس مال عمرو هر یک چند باشد جواب چون در عطف
و استثنا لفظ ربع و خمس است مخرجی که از وی ربع و خمس خیزد طلب داریم و آن
۲۰ است و ربع خمس بر وی افزائیم شود ۲۱ و این مقسوم علیه بود نگاه داریم

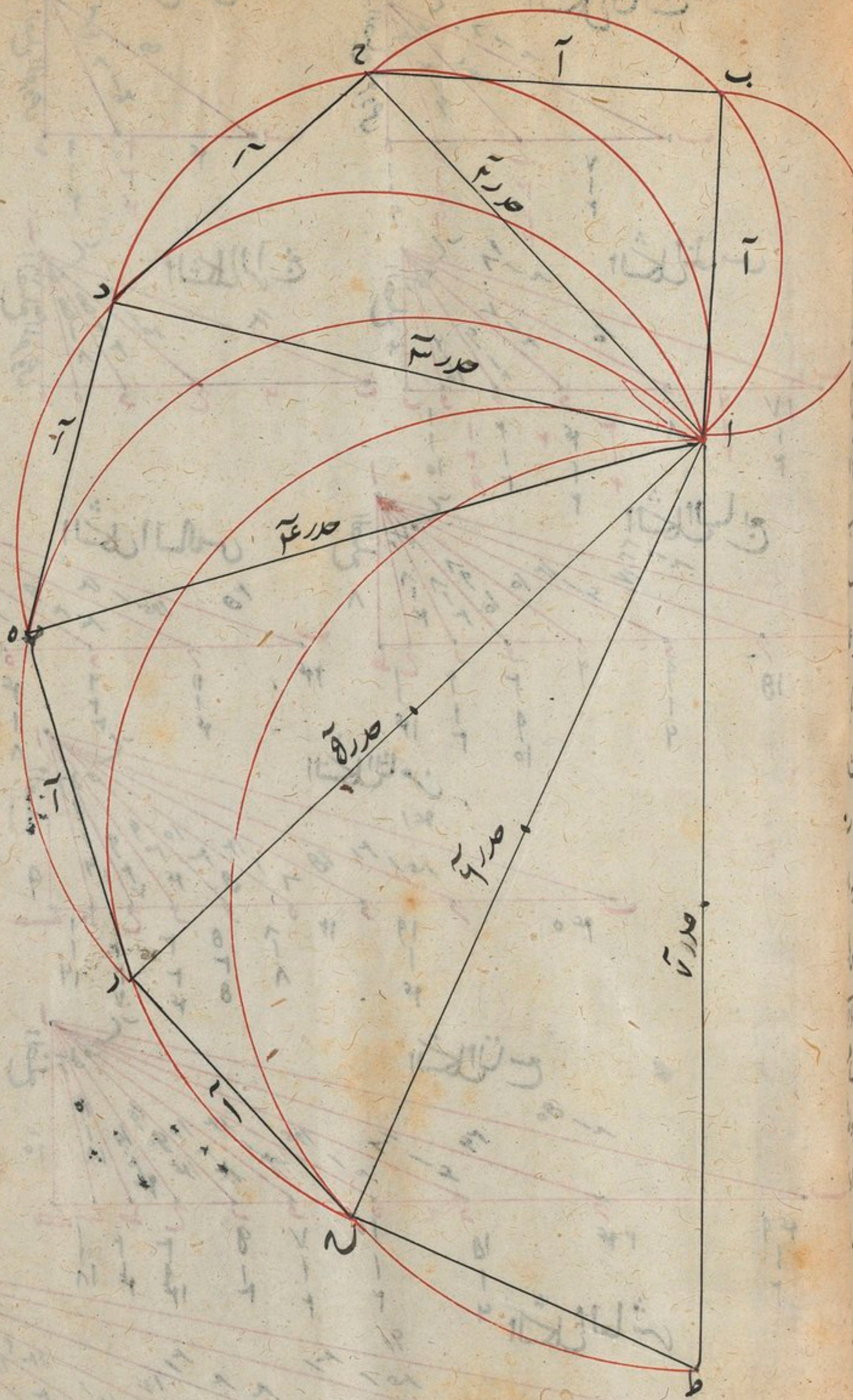
اگر خواهیم مال عمرو معلوم کنیم ربع چهار هزار که مال زیدست بر سه هزار افزاییم
شود ۴۰۰۰ این را در مخرج که بیست است ضرب کنیم و بر محفوظ که آن مقسوم
علیه است یعنی ۲۱ قسمت کنیم خارج قسمت حاصل آید ۳۸۰۹ و این مال عمرو بود
و چون خواهد که مال زید معلوم کند خمس سه هزار از چهار هزار نقصان کند ماند
۳۴۰۰ این را در بیست ضرب کند و بر بیست و یک قسمت کند خارج قسمت حاصل آید
۳۲۳۸ و آن مال زید بود امتحان ربع مال زید که ۸۰۹
۲۱ بر سه هزار افزاید شود ۳۸۰۹ و این مال عمرو بود و خمس مال عمرو که
۷ ۹۹ از چهار هزار نقصان کند ماند ۳۲۳۸ و این مال زید باشد والله اعلم
۱۹ **مسئله** اگر خالک اقرار در عطف و استثنا به اجزا بود خالک گویند
۲۱ بر عمرو سه هزار و ثلثه ارباع مال زید و بر زید چهار هزار دینار است الا اربعه اخماس
مال عمرو و مال هر یک چند باشد **جواب** مخرجی که از وی خمس و ربع آید بر گیرد
و آن بیست است آنکه سه ربع چهار خمس او یا چهار خمس سه ربع او که آن دوازده است
بر وی افزاید شود ۳۲ و این مقسوم علیه بود و میان این و مخرج موافقت بربع
هر یک بربع باز آوریم مخرج ۵ شود و مقسوم علیه ۸ آنکه اگر مال عمرو خواهد ثلثه ارباع
چهار هزار بر سه هزار افزاید شود ۶۰۰۰ این را در پنج که مخرج است ضرب کند و بر
۸ که مقسوم علیه است قسمت کند بیرون آید ۳۷۵۰ و این مال عمرو بود چهار
خمس وی چند بود ۳۰۰۰ و اگر خالک مال زید خواهد اربعه اخماس سه هزار
از چهار هزار نقصان کند ماند ۱۶۰۰ این را در پنج ضرب کند و بر هشت قسمت کند بیرون
آید ۱۰۰۰ و این مال زید باشد ثلثه ارباع وی چند بود امتحان چون ارباع مال زید ۷۵۰
بر سه هزار افزاید شود چند ۳۷۵۰ و این مال عمرو بود و چون اربعه اخماس مال عمرو از چهار
هزار نقصان کند ماند چند ۱۰۰۰ و این مال زید باشد والله اعلم

درین شکل هرچه خط آمه جذر واحد باشد نسبت با او خط آمه جذر واحد و ثلث بود و چون خط
آمه جذر واحد گیرد نسبت با او خط آک جذر واحد و ثلث باشد هم برین توالی هرچه خط اصغر جذر واحد
فرض کند وتر و جذر واحد و ثلث بود نسبت با او و هم چنین ما لا یتناهی میرود و مناسبات معلوم کند والله اعلم

استخراج اجذار المتضاعفة المتوالية بجهة اضلاع المضلعات

درین شکل چون خط آب جذر واحد باشد
خط آح جذر ۲ بود وخط آد جذر ۴
وخط آه جذر ۸ وعلی هذا
سطحی که مضاف خط آب
شود نصف سطحی
باشد که مضاف
خط اح شود
چون متشابه
بوند
وسطحی
که
مضاف
خط آح شود
نصف سطح
بود که مضاف خط
آد گردد وبرتوالی
هم چنین قیاس میکند
چندانکه خواهد والله اعلم

استخراج اجداد المتواليه بجهة اضلاع المضلعات

بدانکه این شکلیست در جذر اضلاع مضلعات متشابه بر توالی اعداد بطریق خط هندسی
وآن چنان است که چون خط اب ضلع واحد فرض کند وزاویه ب قائمه باشد و ب ح مثل اب بود خط
اح ضلع ۲ باشد وچون بر ضلع اح از نقطهٔ ح خط د ح خط اب قائم کند خط اد ضلع ۳ باشد و
چون بر خط اد عمود ده مثل اب قائم کند خط اه ضلع ۴ باشد وهمچنین الی مایتناهی قیاس کند
اکنون هر سطحی از سطوح که مضاف خط اب شود وسطحی دیگر متشابه آن مضاف خط اح گردد
آن سطح که مضاف خط اح است ضعف سطح مضاف اب باشد واگر سطح متشابه
مضاف اب مضاف اد شود سه مثل مضاف اب باشد وبر توالی همچنین قیاس
میکند شرح یعنی اگر مثلثی عمل کند که اضلاع او مثل اب ود ومثلثی دیگر عمل
کند که اضلاع او مثل اح باشد این مثلث ضعف اول بود ومثلث اول نصف این باشد
وهمچنین مثلثی که ضلع او اد سه مثل مثلث اب باشد ومثلث اب ثلث وی
بود وباقی برین قیاس بر توالی معلوم کند ومربعات ومخمسات ومسدسات
وکل اشکال متشابه برین قیاس بود از ذوات الاضلاع واز منحرفات چون متشابه باشد
در نسبت اضلاع وزوایا والله اعلم هر سطحی از سطوح مثلث یا مربع یا مخمس یا غیر
ازینها که متشابه باشند هر ان یکی ازین سطوح که ضلع او مثل خط اب بود نسبت با دیگری
هم ازشبیه او که ضلعش مثل خط اح باشد نسبت نصف بود درین شکل وبا دیگری هم
که ضلع او مثل خط اد بود نسبت ثلث باشد وبا اه ربع وعلی هذا بر توالی نسبه واضعاف
قیاس کند یعنی اگر مثلثی عمل کند که ضلع او مثل اب بود ومثلثی دیگر عمل کند که ضلع او مثل
اح باشد آن مثلث که ضلع او مثل اح است ضعف آن مثلث باشد که ضلع او مثل اب است
واین نصف وآد ثلثه امثاله وثلث وعلی هذا بر توالی مضاعفات بر اجزا قیاس کند و
مربعات ومخمسات وکل اشکال متشابه الاجزا متناسب الاضلاع متساوی الزوایا همچنین باشد

برین مثال

جذر ب

جذر ج

جذر د

جذر ه

جذر و

جذر ز

الشكل الاول

الضلع المفروض

الشكل الثانی

الشكل الثالث

الشكل الرابع

الشكل الخامس

الشكل السادس

الشكل السابع

الشكل الثامن

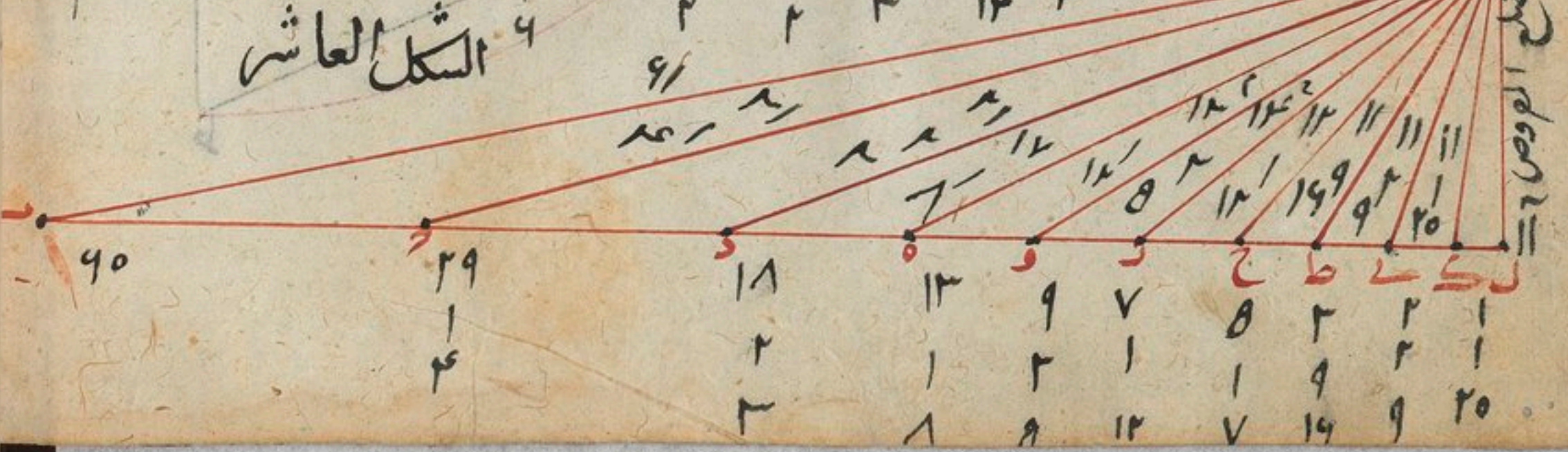
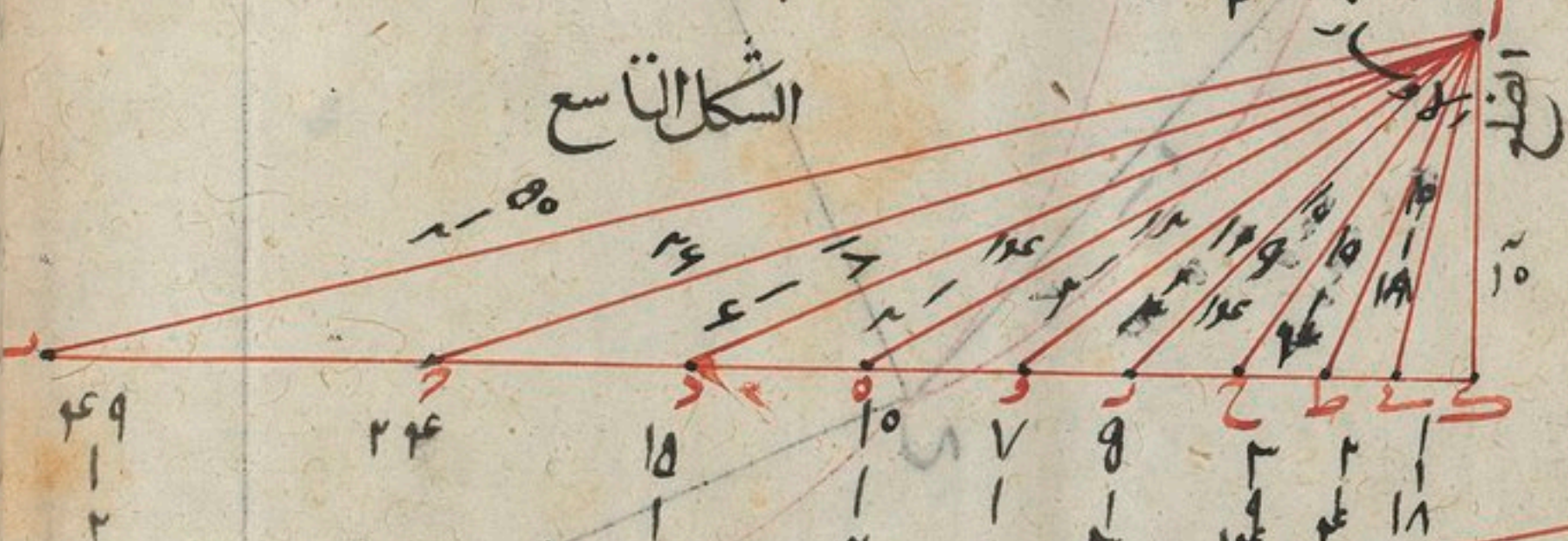
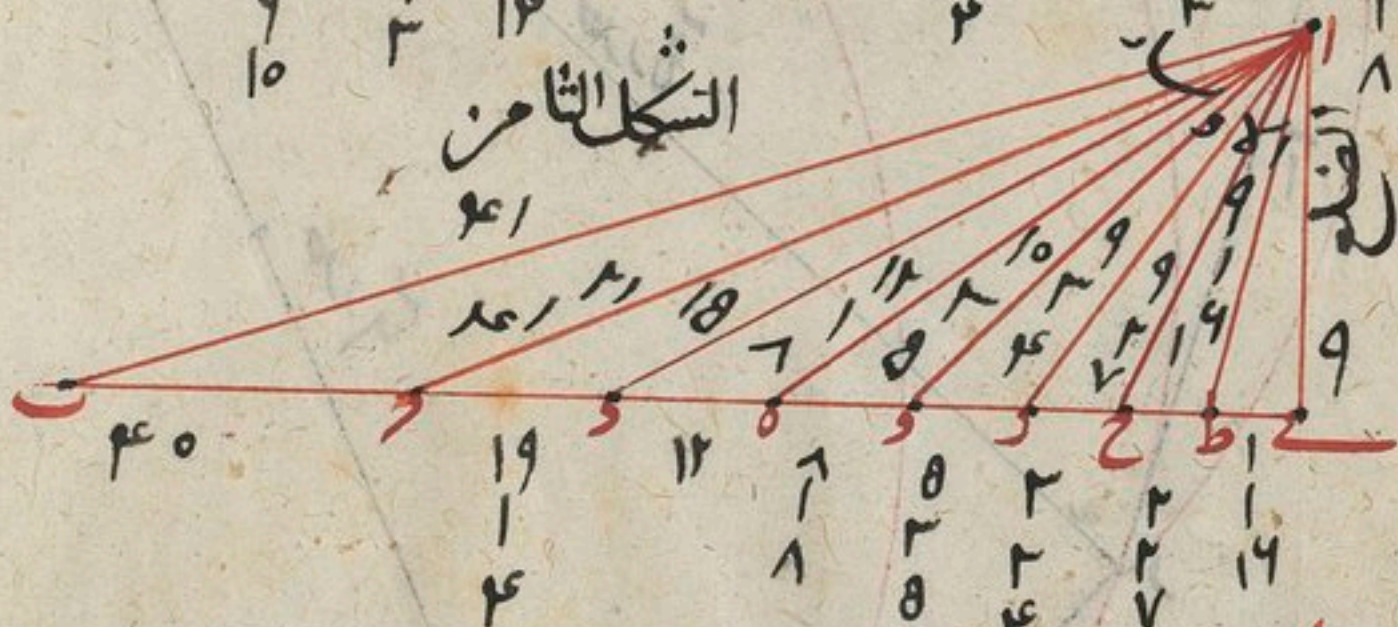
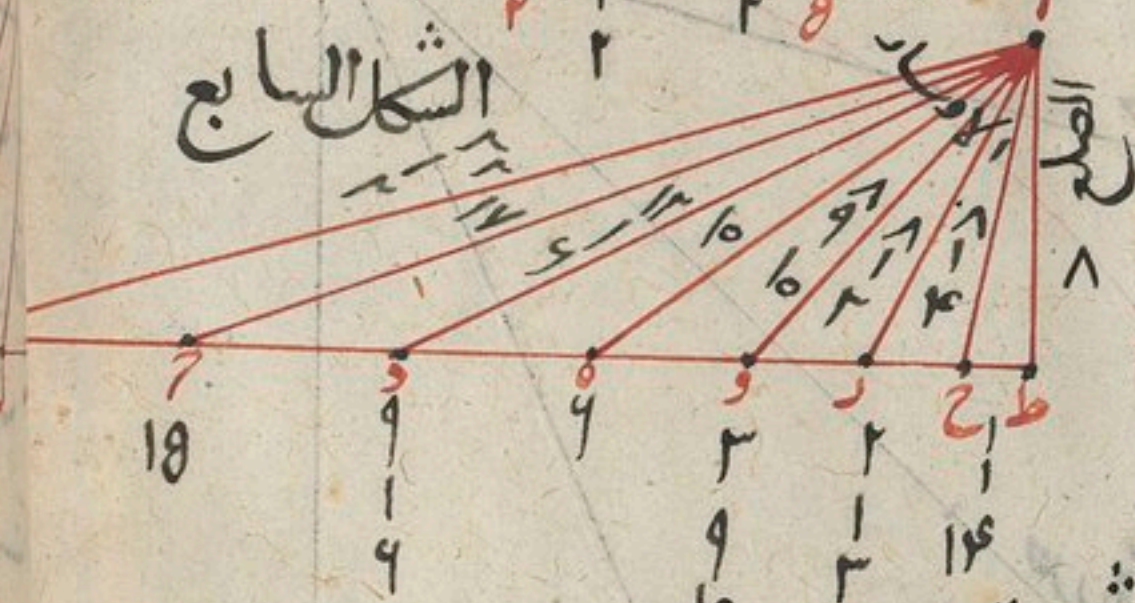
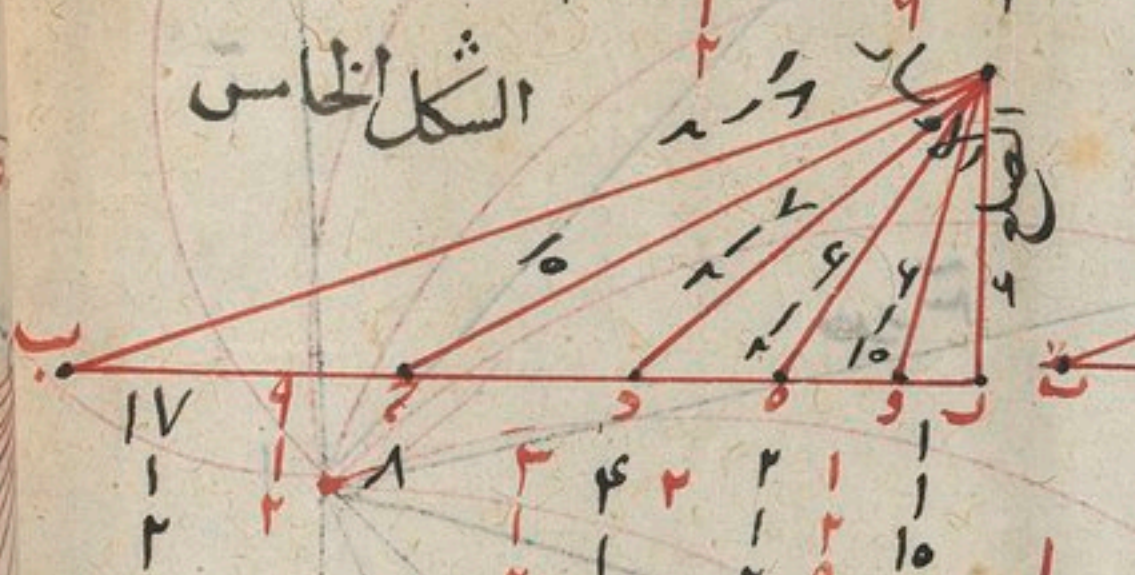
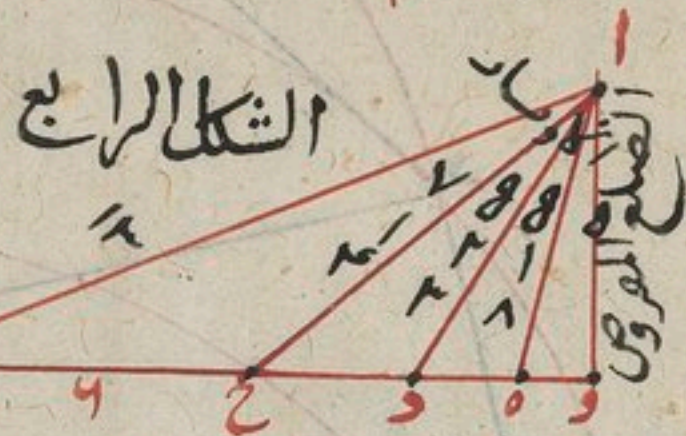
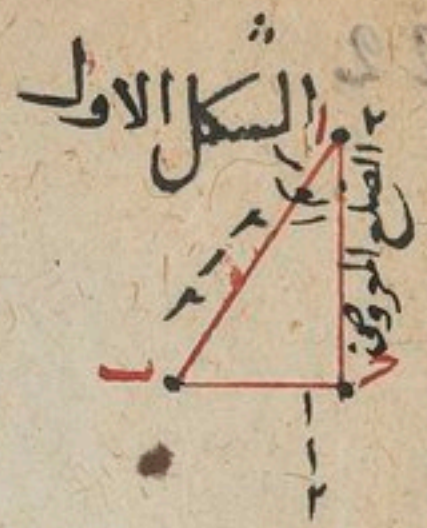
الشكل التاسع

الشكل العاشر

الشکل الحادی عشر

الضلع المفروض ١٢

الشکل الثانی عشر

الضلع المفروض ١٣

فصل دیگر مران عدد که از بهر ضلع اقصر مثلثات قایم الزاویه فرض کند آن آن عدد را اعمال استخراج مثلثات بنفس خود منتهی شود و از وی مثلثات اولی و ثانیا وغیره بعدد مربعات متوالی که در تحت مربع وی اند حاصل آید چنانک اگر ضلع مفروض آ فرض کند مربع وی هم آ باشد و هیچ مربعی در تحت وی نیاید و چون این مربع که آن ضلع نفس خود است از وی نقصان کنی هیچ نماند پس از وی هیچ شکل حاصل نباید پس اگر ضلع مفروض ج فرض کند مربع وی ط باشد و این مربع ثانیه است از مربعات متوالی در تحت وی یک مربع می آید و آن مربع اوله که یکی است پس چون این مربع از مربع مفروض نقصان کند و ما بقی بر زوج اول قسمت کند و از خارج و ترها برون آورد یک مثلث حاصل آید مثل مثلث اب ج از شکل اول و اگر مثلث ثانیه که آن نفس اوست از وی نقصان کنی هیچ نماند و منتهی شود پس ازین قاعده یک مثلث حاصل آید

واکر ضلع مفروض ج فرض کند مربع وی ط باشد و این مربع ثالث است
از مربعات متوالی و در تحت وی دو مربع آید مثل آ و د و این مربع اولی و
ثانی است پس بدین قاعده مفروض چون برین دو مربع عمل کند دو مثلث
حاصل آید یکی اولی مثل مثلث ا ب د از شکل ثانی و دیگر مثلث ثانی مثل مثلث
ا ج د از شکل ثانی و همچنین اگر ضلع مفروض د فرض کند و مربع وی یو
باشد و این مربع چهارم است از توالیات و در تحت وی سه مربع آید مثل
آ و د و ط پس از وی سه مثلث حاصل آید اولی و ثانی و ثالث مثل مثلثات
ا ب ه ا ج ه ا د ه از شکل ثالث و اگر قاعده ه فرض کند مربع وی که بود
و این خامس است و در تحت وی د مربع آید پس ازین قاعده د مثلث حاصل
آید مثل مثلثات آ ب و ا ج و ا د و از شکل رابع چنانکه مذکور است و باقی
مثلثات اشکال بر قواعد مفروض هم برین نمط ما لا نهایه قیاس کند والله اعلم
و اضلاع و سطوح این مثلثات در اشکال از خواص طبیعی و نسبتی ارثماطیقی خالی
نباشد طلب داده و از وی نوادرات و ضوابط اصول و مسایل استخراج کند ه

ان شاء الله تعالی

وص

م

للاعمال ابی بکر الخلیل التاجر الرصدی

فصل فی قسمة المثلثات القایم الزاویه وهی مثلثات الاصول علی نسبة الارثماطیقی
بباید دانست که مثلثات مثلثات اولی از مثلثات قایم الزاویه از افراد متوالی و ازواج
والاضعاف الاربعی و از مربعات متوالی حاصل میشود و این توالیات که هر یکی ضلع
اول باشند از مثلث منسوب الیه و طریق حصول این مثلثات چنانست که اول
از افراد متوالی هر عددی فرد که فرض کند از وی مثلث قایم الزاویه اولی حاصل شود
چنانکه آن عدد مفروض ضلع اول باشد و حصول وی چنان باشد که بگیرد تا آن فرد چندم است
از افراد متوالی عدد مرتبه او در او ضرب کند آنچه حاصل شود همان عدد مضروب که عدد
مرتبه بر وی افزاید که ضلع ثانی باشد و مادام یکی بر ضلع ثانی افزاید ضلع ثالث باشد
مثال فرد اول را سه است و این در مرتبه اولست چون در یکی که مرتبه اوست
ضرب کنیم ج باشد و چون عدد مرتبه که یکی است بر او افزاییم د و این ضلع ثانی است
و چون یکی بر ضلع ثانی افزاییم ه شود و این ضلع ثالث باشد که وتر است مثال آخر
از جهت ضلع اول ز فرض کردیم و این فرد ثالث است این را در سه که مرتبه اوست
ضرب کردیم شد کا باز سه بر وی افزودیم شد کد و این ضلع ثانی است و یکی بر
ضلع ثانی افزودیم شد که و این ضلع ثالث است که وتر باشد و باقی جمله افراد برین قیاس
کند چنانکه در جدول افراد مثبت است و این از جمله مثلثات اولی باشد و از تضاعیف
وی دیگر مثلثات حاصل آید و اما حصول مثلثات اوایل از ذوی الاضعاف الاربعی چنانست
که عدد اربعی اول د است و دوم ح و سوم یب و علی هذا مالا نهایه متفاضل اربعه و هر
کدام عدد ازین ازواج اربعی که جهت اضلاع او فرض کند و آن را در عدد مرتبه او ضرب کند
و بر حاصل ضرب یکی بر افزاید ضلع ثالث باشد و یکی نقصان کند ضلع ثانی بود مثال
آخر از جهت ضلع اول یب و این عدد ثالث است از اعداد اربعی این را در سه ضرب کردیم

شد ٣٦ و این محصولست یکی بروی افزودیم شد ٣٧ و این ضلع ثالث باشد و یکی از وی
که محصول است نقصان کردیم ماند ٣٥ و این ضلع ثانی باشد و مادام در مثلثات اولی که ذوالاضعاف
ربعی حاصل شده تفاضل ما بین ضلعین ثانی وثالث دو باشد و ٣٤ از مثلثات اولی ذوالاضعاف
اربعی در جدول ازواج نهاده شد تا مبتدی را در تحت حس در آید و اما حصول مثلثات اولی
از مربعات متوالی چنانست که هر عدد مربع که جهت ضلع اول از مثلث فرض کند جذر آن عدد
بگیرد و نگاه دارد و آن عدد مرتبه او بود آنکه از عدد مربع یکی نقصان کند و ما بقی در نصف جذر
ضرب کند ضلع ثانی باشد و چون بر عدد مربع یکی را افزاید حاصل در نصف جذر ضرب کند
ضلع ثالث باشد مثال ــــــ از جهت ضلع اول ١٦ فرض کردیم جذر وی ٤ و این عدد
مرتبه اوست آنکه از ١٦ یک نقصان کردیم ماند ١٥ در نصف جذر دو است ضرب کردیم شد
٣٠ و این ضلع ثانی باشد باز بر مربع که ١٦ است یکی برافزودیم شد ١٧ در نصف
جذر ضرب کردیم شد ٣٤ و این ضلع ثالث بود که وترست و باقی برین قیاس کند چنانک
در جدول مربعات متوالی مذکورست و این مثلثات ما دام ما بین ضلع ثانی وثالث مثل
جذر ضلع اول باشد و خاصیت دیگر در وی هست که جمع او با خواص اعداد وفق است
چنانک ضلع ثالث وفق مربع باشد و ضلع ثانی وفق ضلع مربع که آن را ما بین خوانند

مثال ــــــ

این مربع شانزده خانه است ٤ ضلع اولست بر وفق
او ٣٤ که وترست و ضلع ٤ چون از ٣٤ نقصان کند
بماند ٣٠ و این نیز وفق است و ضلع ثانی از مثلث
و جمله مربعات همین حکم دارد والله اعلم
و این جمله که درین هر سه جدول است مثلثات

١	١٤	١١	٨
١٢	٧	٢	١٣
٦	٩	١٦	٣
١٥	٤	٥	١٠

اولی است از تضاعیف ایشان دیگر مثلثات مشترک حاصل شود مالا
نهایه ووضع جدول اینست

جدول افراد متوالی

اعداد مراتب افراد که در وضع بناید کرد	افراد متوالی جهت ضلع اول از مثلث	الضلع الثانی من المثلث	الضلع الثالث من المثلث وهو الوتر
ه	۱	ه	۱
۱	۳	۴	۵
۲	۵	۱۲	۱۳
۳	۷	۲۴	۲۵
۴	۹	۴۰	۴۱
۵	۱۱	۶۰	۶۱
۶	۱۳	۸۴	۸۵
۷	۱۵	۱۱۲	۱۱۳
۸	۱۷	۱۴۴	۱۴۵
۹	۱۹	۱۸۰	۱۸۱
۱۰	۲۱	۲۲۰	۲۲۱
۱۱	۲۳	۲۶۴	۲۶۵
۱۲	۲۵	۳۱۲	۳۱۳
۱۳	۲۷	۳۶۴	۳۶۵
۱۴	۲۹	۴۲۰	۴۲۱
۱۵	۳۱	۴۸۰	۴۸۱
۱۶	۳۳	۵۴۴	۵۴۵
۱۷	۳۵	۶۱۲	۶۱۳
۱۸	۳۷	۶۸۴	۶۸۵
۱۹	۳۹	۷۶۰	۷۶۱
۲۰	۴۱	۸۴۰	۸۴۱

واگر خواهی ما دام یکی بر فرد مفروض جهت ضلع اول افزاید و حاصل در مرتبه اضرب کنی آنچه شود ضلع ثانی بود و باز یکی بر ضلع ثانی افزاید ضلع ثالث بود

جدول ازواج متوالی

اعداد مراتب الازواج الاربعی المتوالی بجرب فیه	الازواج الاربعی المتوالی بجهة ضلع الاول من المثلث	الضلع الثانی منه	الضلع الثالث وهو الوتر
۱	۴	۳	۵
۲	۸	۱۵	۱۷
۳	۱۲	۱۵	۲۷
۴	۱۶	۶۳	۶۵
۵	۲۰	۹۹	۱۰۱
۶	۲۴	۱۴۳	۱۴۵
۷	۲۸	۱۹۵	۱۹۷
۸	۳۲	۲۳۵	۲۳۷
۹	۴۰	۳۹۹	۴۰۱
۱۰	۴۴	۴۸۳	۴۸۵
۱۱	۴۸	۵۷۵	۵۷۷
۱۲	۵۲	۹۷۵	۹۷۷
۱۳	۵۶	۸۷۳	۷۸۵
۱۴	۶۰	۸۹۹	۹۰۱
۱۵	۶۴	۱۰۲۳	۱۰۲۵
۱۶	۶۸	۱۱۵۵	۱۱۵۷
۱۷	۷۲	۱۲۹۵	۱۲۹۷
۱۸	۷۶	۱۴۴۳	۱۴۴۵
۱۹	۳۶	۳۲۳	۳۲۵
۲۰	۸۰	۱۵۹۹	۱۶۰۱

جدول مرکب متوالی

اعداد المراتب بطریق المضروب فی نصف	المربعات المتوالی بجهة ضلع الاول	الضلع الثانی واعداد ما بین المربع فی الوفق	الضلع الثالث وهو الوتر واعداد وفق المربع
۱	۱	ه	۱
۲	۴	۳	۵
۳	۹	۱۲	۱۵
۴	۱۶	۳۰	۳۴
۵	۲۵	۴۰	۶۵
۶	۳۶	۱۰۵	۱۱۱
۷	۴۹	۱۶۸	۱۷۵
۸	۶۴	۲۵۲	۲۴۰
۹	۸۱	۳۶۰	۳۶۹
۱۰	۱۰۰	۴۹۵	۵۰۵
۱۱	۱۲۱	۶۶۰	۶۷۱
۱۲	۱۴۴	۸۵۸	۸۷۰
۱۳	۱۶۹	۹۹۲	۱۰۰۵
۱۴	۱۹۶	۱۳۶۵	۱۳۷۹
۱۵	۲۲۵	۱۶۸۰	۱۶۹۵
۱۶	۲۵۶	۲۰۴۰	۲۰۵۶
۱۷	۲۸۹	۲۴۴۸	۲۴۶۵
۱۸	۳۲۴	۲۹۰۷	۲۹۲۵
۱۹	۳۶۱	۳۴۲۰	۳۴۳۹
۲۰	۴۰۰	۳۹۹۰	۴۰۱۰

تم الثلثات القائم

اوتار الزوايا ... الكلية الناطقين

اصول ... طبع جهة

اوضاع اشكال ...

وضاع وقواعد ...

جدول انواع مثلثات قائم الزاویه انچه اضلاع او صحیح و منطق است

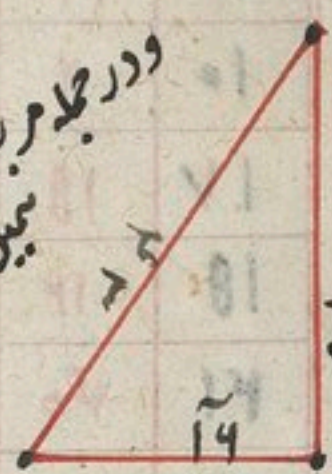
الضلع ا	الضلع ب	الضلع ج
۳	۴	۵
۴	۳	۵
۵	۱۲	۱۳
۶	۸	۱۰
۷	۲۴	۲۵
۸	۶	۱۰
۸	۱۵	۱۷
۹	۱۲	۱۵
۹	۴۰	۴۱
۱۰	۲۴	۲۶
۱۱	۶۰	۶۱
۱۲	۵	۱۳
۱۲	۹	۱۵
۱۲	۱۶	۲۰
۱۲	۳۵	۳۷
۱۳	۸۴	۸۵
۱۴	۴۸	۵۰
۱۵	۸	۱۷
۱۵	۲۰	۲۵
۱۵	۳۶	۳۹
۱۵	۱۱۲	۱۱۳
۱۶	۶۳	۶۵
۱۶	۳۰	۳۴
۱۶	۱۲	۲۰
۱۷	۱۴۴	۱۴۵

الضلع ا	الضلع ب	الضلع ج
۱۸	۸۰	۸۲
۱۸	۲۴	۳۰
۱۹	۱۸۰	۱۸۱
۲۰	۹۹	۱۰۱
۲۰	۴۸	۵۲
۲۰	۲۱	۲۹
۲۰	۱۵	۲۵
۲۱	۲۲۰	۲۲۱
۲۱	۷۲	۷۵
۲۱	۲۸	۳۵
۲۱	۲۰	۲۹
۲۲	۱۲۰	۱۲۲
۲۳	۲۶۴	۲۶۵
۲۴	۱۴۳	۱۴۵
۲۴	۷۰	۷۴
۲۴	۴۵	۵۱
۲۴	۳۲	۴۰
۲۴	۱۸	۳۰
۲۴	۱۰	۲۶
۲۴	۷	۲۵
۲۵	۲۸۸	۲۸۹
۲۵	۶۰	۶۵
۲۶	۱۶۸	۱۷۰
۲۷	۳۶۴	۳۶۵
۲۷	۱۲۰	۱۲۳

الضلع ا	الضلع ب	الضلع ج
۲۷	۳۶	۴۵
۲۸	۱۹۵	۱۹۷
۲۸	۴۵	۵۳
۲۸	۲۱	۳۵
۲۹	۴۲۰	۴۲۱
۳۰	۲۲۴	۲۲۶
۳۰	۷۲	۷۸
۳۰	۴۰	۵۰
۳۱	۴۸۰	۴۸۱
۳۲	۱۲۶	۲۵۷
۳۲	۶۰	۱۳۰
۳۲	۲۴	۴۴
۳۲	۵۴۴	۴۰
۳۳	۱۸۵	۵۴۹
۳۳	۴۴	۱۸۳
۳۳	۲۸۸	۵۵
۳۴	۹۴۲	۲۹۰
۳۵	۱۲۵	۶۱۳
۳۵	۸۴	۱۲۵
۳۵	۱۲	۳۷
۲۸	۹۶	۱۰۰
۳۶	۳۲۳	۳۲۵
۳۶	۱۶۰	۱۶۴
۳۳	۵۶	۶۵
۳۶	۱۰۵	۱۱۱
۳۶	۷۷	۸۵

الضلع ا	الضلع ب	الضلع ج
۳۶	۴۸	۶۰
۳۶	۱۵	۳۹
۳۷	۶۸۴	۶۸۵
۳۸	۳۶۰	۳۶۲
۳۹	۷۶۰	۷۶۱
۳۹	۲۵۲	۲۵۵
۳۹	۷۵	۸۴
۳۹	۵۲	۶۵
۴۰	۳۹۹	۴۰۱
۴۰	۱۹۸	۲۰۲
۴۰	۹۶	۱۰۴
۴۰	۷۵	۸۵
۴۰	۳۰	۵۰
۴۰	۹	۴۱
۴۸	۵۵	۷۳

مادام چون مربع ضلع اول در مربع
ثانی افزاید مربع وتر باشد و چون
مربع احد الضلعین از مربع وتر
نقصان کند باقی مربع ضلع
آخر

فصل بباید دانست که در مربعات اعداد وفق خاصیتی است که از وی
مثلث قایم الزاویه حاصل میشود چنانکه عدد بیوت مربع ضلع اصغر باشد از مثلث
و عدد ما بین ضلع دوم بود و وفق مربع وتر مثلث باشد و چون عدد بیوت یک ضلع
از وفق نقصان کند ما بقی ما بین بود مثال مربع چهار در چهار فرض کردیم بیوت
وی ۱۶ باشد و وفق ۳۴ و ما بین این مثلث قایم الزاویه است چنانکه مربع ۱۶
بر مربع ۳۰ افزایند مربع ۳۴ باشد بر مثال

فصل هر عددی که او را ربع باشد از وی مثلث
قایم الزاویه حاصل آید چنانکه آن عدد ضلع ثانی بود
و چون ربع وی بر وی افزای وتر مثلث بود و چون ربع
وی از وی نقصان کنی ضلع اول باشد مثال ۱۲ فرض کردیم ربع وی بر وی افزودیم
شد ۱۶ و این وتر است و باز ربع وی از وی نقصان کردیم ماند ۹ و این ضلع اول است
پس مثلثی حاصل آمد قایم الزاویه ضلع اول ۹ و ضلع دوم ۱۲ و وتر ۱۶ و در جمله
اعداد که بر چهار منقسم شوند این خاصیت موجود **سد الکامل** شکل لح و ند
از مقالت عاشر از کتاب اقلیدس مفیدات جهت استخراج اضلاع مثلثات هر خط
که جهت ضلع مثلث فرض کند چون نصف وی مربع کرده اند دو عدد طلب کنند
که مضروب آن هر دو مثل آن مربع باشد چون از آن هر دو عدد اقل را بر اکثر افزاید
وتر مثلث باشد و چون اقل از اکثر نقصان کند ما بقی ضلع دیگر باشد از مثلث
قایم الزاویه مثال ضلع مثلث ۲۰ فرض کردیم و نصف او مربع گردانیدیم
شد ۱۰۰ دو عدد طلب کردیم که مضروب آن هر دو ۱۰۰ باشد یافتیم
یکی و صد یا ۲ و ۵۰ یا ۴ و ۲۵ یا ۵ و ۲۰ اکنون از اینها اول ۵ را بر ۲۰
افزودیم شد ۲۵ و این وتر باشد و دیگر ۵ از ۲۰ نقصان کردیم ماند ۱۵

در جمله مربعات همین خواص موجود است

۱۶

ولی

واین ضلع دیگر باشد که با ضلع مفروض محیط قائمه شود حاصل آید مثلثی یک ضلع ۲۰
و دیگر ۱۵ و وتر ۲۵ و دیگر از ان دو عدد دیگر که آن ۴ است و ۲۵ چون ۴
بر ۲۵ افزاییم شود ۲۹ واین وتر باشد وباز ۴ از ۲۵ نقصان کنیم باند ۲۱ واین
واین ضلع دیگر باشد حاصل آید مثلثی یک ضلع ۲۰ و دیگر ۲۱ و وتر ۲۹ وسه دیگر
همچنین از ۲ و ۵۰ ۲ را بر ۵۰ افزاییم شود ۵۲ واین وتر است وباز ۲ از ۵۰ نقصان
کنیم باند ۴۸ واین ضلع ثانی است وحاصل آید مثلث بیست و ۴۸ و وتر ۵۲ وچهارم
از ضلع و یک مثلث حاصل آید یک ضلع از وی بیست وضلع ثانی ۹۹ و وتر ۱۰۱
وباقی جمله ازواج برین قیاس کند واز دو عدد که مضروب آن مثل مربع نصف
عدد مفروض بود مثلثات بدین طریق حاصل آرد چندانکه آید از اعداد مفتوح
واین را مسئله مفید دانند درین فن و الله اعلم
القول ــــــــــ فی جمیع المذکوره باید دانست که این
مثلثات جمله واکثر ازین ضوابط که حاصل شود مثلثات اولی باشد
یعنی اجزاء صحاح ندارند از تضاعف ایشان دیگر مثلثات حاصل شود وازا مثلثات
متشابه متوافق متشارک خوانند ودر تجزیه بهمین مثلثات رسند و ابهما جمله
مباین یکدیگر باشند مثال ــــــــــ مثلث اول از اعداد ۳ و ۴ و ۵ از تضعیف
او ۶ و ۸ و ۱۰ حاصل آید واز تثلیث او ۹ و ۱۲ و ۱۵ حاصل شود واز تربیع ۱۲
و ۱۶ و ۲۰ و علی هذا همچنین ما لا نهایه از جمله مثلثات اولی چندانکه خواهد
اخراج کند القول ــــــــــ فی المثلثات اکنون چند نوع از مثلثات
اولی حاصل است که اصول مثلثات او از توالی هنوز معلوم نیست واصول
ایشان از ضوابط سه گانه خارج است مثل ۲۰ ۲۱ ۲۹ و دیگر ۳۳ ۵۶ ۶۵
وسه دیگر ۳۹ ۸۰ ۸۹ وچهارم ۴۸ ۵۵ ۷۳ وپنجم ۶۵ ۷۲ ۹۷ و علی

هذا از امثال این واین مرکبی را اصلی وضابطه خواهد بود در منقات او انشاء آ
که یافته شود از فقی لعقل آید **مسئله الناقص** من لواحق المثلثات
القایم الزاویه عن خواص الاعداد هران عدد مرکب که بر گیری ومضاعف کنی
وآن مضاعف را ضلعی از مثلث سازی ونگاه داری انکه ضلعین آن عدد مرکب هریک
مربع گردانی واقل از اکثر افزایی انجه شود وتر آن مثلث باشد وباز اقل از اکثر
نقصان کنی آنچه باند ضلع ثانی بود از مثلث مثا ل

۱۲ فرض کردیم واین عدد مرکب است واز ضرب ۳ در ۴ یا از ۲ در ۶ یا از ۱
در ۱۲ حاصل آمده است چون این عدد مرکب را مضاعف کنی شود ۲۴ ونگاه داری
از جهت ضلع مثلث انکه ضلعین مرکب را یعنی ۳ و ۴ هریک جدا مربع گردانی شود
۹ و ۱۶ اقل بر اکثر افزایی شود ۲۵ واین وتر مثلث است که مضاعف محفوظ یک
ضلع اوست وباز از مربع یعنی اقل از اکثر نقصان کنی ماند ۷ واین ضلع ثانی است
از مثلث اولی مثلثی یک ضلع از وی ۲۴ ودیگر ۷ ووتر ۲۵ وهم چنین از ۲ و ۶
که ضلع ۱۲ است با ۲۴ که ضعف اوست مثلثی هم بدین طریق حاصل شود

چنانک یک جهت ۲۴ بود ودیگر ۳۲ ووتر ۴۰

وهم چنین از مربع ۱ و ۱۲ وبا ۲۴

مثلثی هم بر نمط اول حاصل شود

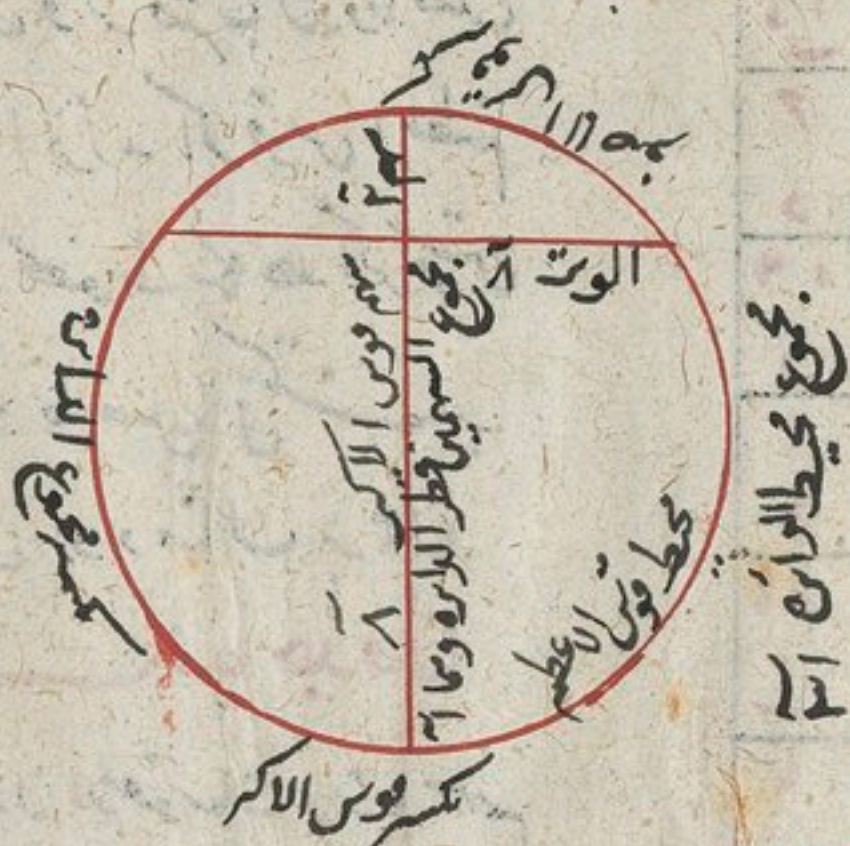
یک ضلع ۲۴ ودیگر ۱۴۳

ووتر ۱۴۵ وجدا اعداد مرکب

بدین نمط قیاس کند

فصل در تکسیر مدورات چون قطر معلوم باشد در سه وسبعی ضرب کند محیط
باشد واین تحقیق نیست که تقریب است واگر تحقیق تر ازین خواهد قطر در سه

وسه جزو از هفت جزو ضرب کند محیط باشد و این تحقیق تر دیگر است و اگر
تحقیق تر از این خواهد قطر در جذر ده ضرب کند محیط باشد و ی آن
باشد که مربع قطر
در ده ضرب کند
جذر وی محیط
باشد و این غایت
تحقیق است
والله اعلم

فصل

در مساحت مقوسات و آن قطعهاست از دایره باید دانست که انواع
اشکال مقوسات سه است و آن یا قوس نصف دایره باشد یا قوس اعظم من نصف
الدایره بود یا قوس اصغر من نصف الدایره بود و طریق معرفت مقوسات چنانست
که اگر سهم قوس مثل نصف وتر بود آن قوس نصف دایره باشد و اگر سهم قوس اقل
از نصف وتر بود آن قوس اصغر بود از نصف دایره و اگر سهم قوس اکثر از نصف
وتر بود آن قوس اعظم بود و وتر قوس نصف دایره قطر دایره که آن قوس نصف اوست
و طریق تکسیر وی آنست که نصف وتر در نصف محیط ضرب کند یا وتر در سهم ضرب
کند و سبع و نصف سبع حاصل از محصول بیفکند ما بقی تکسیر بود و اگر خواهد مربع
محیط قوس ترتش و دو بع قسمت کند خارج قسمت تکسیر و اما طریق مساحت
قوس اعظم و قوس اصغر آنست که قطر دایره که آن قوس از وی بود بیرون
آورد چنانک مربع نصف وتر در هر قوس که بود بر سهم قسمت کند و خارج
قسمت بر سهم افزاید قطر دایره بود و نصف قطر دایره در نصف محیط قوس

ضرب کند وحاصل نگاه دارد وباز
ما بین نصف قطر و سهم قوس
در نصف وتر ضرب کند وحاصل
بر محفوظ افزاید اگر قوس اعظم
بود واز محفوظ بکاهد اگر قوس
اصغر بود تا حاصل باقی تکسیر
قوس بود ومثال برهان

فایده جدول

آنست که چون در مقوسات وتر وسهم
معلوم بود وازهر دو قطر دایره
اخراج کند وتر بر قطر دایره قسمت
کند وخارج قسمت در جدول اول
طلب کند وباز آن از جدول
ثانی اجزا ودقایق وثوانی بر
دارد آنچه بود در ما بین نصف
قطر وسهم قوس ضرب کند و
حاصل بر محیط نصف دایره
افزاید چون قوس اعظم بود
واز محیط نصف دایره بیفکنند
چون قوس اصغر باشد تا حاصل
باقی محیط قوس بود

جدول اول	اجزا دقایق ثوانی	جدول ثانی	اجزا دقایق ثوانی
	ح ح لا		
ا	ح ح ه	یط	ب کح ر
ب	ح ح ی	ل	ب کی ی
ج	ح ب ل	لا	ب کا ه
د	ح یا نو	لب	ب کح ی
ه	ب نط نو	لج	ب مح مه
و	ب نز لو	لو	ب یر ل
ز	ب نه نو	لز	ب نو مح
ح	ب ند نو	لح	ب نه مح
ط	ب ن ه	لط	ب ا مح
ی	ب نا لر	م	ب ید ی
یا	ب مط لو	ما	ب مح مح
یب	ب مح نب	مب	ب مح مح
یج	ب مر ی	مج	ب ب ی
ید	ب مه ند	مد	ب ب د
یه	ب مه مط	مه	ب ا ر
یو	ب مح مح	مو	ب ام ل
یز	ب م کر	مز	ب ا ر
یح	ب ما ی	مح	ب ی ر
یط	ب لط مح	مط	ب ط م
ک	ب مح کر	ن	ب ح ک
کا	ب کر ر	نا	ب د ی
کب	ب له مح	نب	ب ه مح
کج	ب لد ل	نج	ب د مح
کد	ب لب ا	ند	ب د مه
که	ب لا لر	نه	ب د ی
کو	ب ل ح	نو	ب ید ل
کز	ب مح نا	نز	ب ی ی
کح	ب کر لد	نح	ب ا ل
کط	ب کو س	نط	ب ا ک
ل	ب که ا	س	ی ی ی

مصر

فصل در استخراج مقوسات و مساحت آن بدانک در معرفت
محیط مقوسات و استخراج آن چند قول بتقریب گفته اند اما انک بتحقیق نزدیکتر
آنست که از جدول قوس و جیب نجومی معلوم کند و بیرون آورد بطریق نسبت
اربعه و در آن نوع اول معلوم باید کرد که اصحاب نجوم قطر هر دایره را به ۱۲۰ قسم
متساوی منقسم کرده اند و محیط او به ۳۶۰ قسم متساوی و اقسام قطر را اجزا خوانند
و اقسام محیط را درجات و باز هر جزوی و هر درجه را به ۶۰ قسم کرده و آن را
دقایق نام نهاده و باز هر دقیقه را به ۶۰ قسم کرده و آن را ثوانی خوانند و همچنین
تا عواشر اکنون اجزاء قطری نسبت کوچکتر افتاده است از اجزاء قوسی بمقداری
معین که گفته شود و منجمان را در حساب نجوم این ما بین هیچ تفاوت نمی کند از آن جهت
که گویند [illegible] چندین جزو قطری چندین درجه قوسی بود همچنانکه محاسب گوید چندین
درم چندین دینار باشد و بآن کار اندر اند که این هر دو جزو در مقدار متساوی هستند
یا نه اما مساح را از جهت مساحت می باید که اجزاء قطر و محیط متساوی باشند و قول ایشان
در استوار این هر دو آنست که چون اجزاء قطر را در سبعی ضرب کند اجزاء
محیط حاصل آید پس چون ۱۲۰ را که اجزاء قطر دوایر نجومیست در [illegible] ضرب کند
کنی و حاصل بر ۳۶۰ که اجزاء درجاتست قسمت کنی هر درجه را یک درجه و دو
دقیقه و پنجاه و یک ثانیه و ۴۳ ثالثه حاصل آید برین صورت اب نا کو پس ما بین
میان اجزاء قطری و قوسی دو دقیقه و ۵۱ ثانیه و ۲۶ ثالثه باشد و مقصود ما آنست
که این ما بین را معلوم کنیم پس چون اجزاء قوس نجومی را این عدد اب نا لو
ضرب کند آنچ حاصل آید اجزاء مثل اجزاء قطر بود که مساح را بکار آید و دیگر
منجمان را اصطلاحیست که در مقوسات نصف وتر را جیب مستوی گویند و سهم قوس را
جیب معکوس و جدولی در غایت صحت دارند و آن را جدول قوس و جیب خوانند

	ع	ا	ب	ج	د	ه	و
	الاجزاء						
ا ب	ع س ر ع د ر	ع لح لد ع لح م	ع لد نط ع لد ط	ع لح ع ع مد ط	ع نا له لح	اع نو مه	انا مد لو
ج د	ه ه ه نه	لح ب لد د	لح لح	ـ لو	ع نا ب ع نا ا	اع نه اا ه	ح انا د
ه و	ولح رمد	نو لح	لد مر	له لح	ط لح	مد له	ات د لو
ز ح	ع رمر ع ح ح	لط ع لد نا	ع لد نو ع له و	ع لح نا ع مد ع	كر له	لح لح	لط مر
ط ي	ح لح طر	ع له ب نه	ه لد	ط ر	مد ع نب لح	اا ب اب ا	اب نه الح ح
يا يب	طمد ىى	لو لح	لح مر	لو له	ع لح ا ى	ى ك	كا له
يج يد	ى له ما ع	ع له مط ع لو ا	ع له نا ما لو ع	لح ع مد نا	لط لح	ل ـ	الح ح الد ب
يه يو	ما له ما مط	لح لد	ط لح	ع مه ع ط	لد مه	اب ق ا ح ا	ه لط
يز يح	ع ب ا ع ب لح	له مر	لد لد	مر لو	ع لح ند ع نذ ح	ى ك	لح الد لح
يط ك	ع لح ب لح لح	ع لو نح ع لد ط	مو ع لو نه	لد لح	ب كا	ل مر	اله ب لو
كا كب	لح لا لح ن	ى ب	ع لد د لح	ع مه نه ع مو نا	ل لط	اح ق ا د ا	ما اله لو
كج كد	مدنا مدل	مر ع الند	لح ل	ط ر	لح ع نذر	ى ك	الو ما لر
كه كو	مدلح ه و	ع لح ه ه	ما له	لو لد	ع نه و ه	ل مر	مر الو لح
كز كح	ه لد ه ما	ه لو	ع لد نط ع لح ح	لح ع مو نا	لد لح	اد نا اه ا	اد مد ل
كط ل	ع له ع لح ع نو مد	مد ع لح نو	ر ع لح لو	ع مر ع ع مط	مر ع نه نا	ا اه كا	او مو الح ح

تا هر جبی را که خواهند
قوس او یا هر قوسی را
جیب او یا سهم او معلوم
کنند و جمله بران متفق اند
که این جدول بطلیوس
ساخته است و اعتماد
کلی در حساب نجومی برین
جدول است اما هر قوسی
که دراز از جیبی یا سهمی
بیرون اوزند نصف قوسی
باشد که این جیب نصف
وتر او بود یا این سهم
سهم او بود اکنون
چون محاسب را در معرفت
وتر و سهم معلوم بود و خواهد
که محیط قوس از این جدول
مذکور معلوم کند باید که
نصف وتر را مربع کرده
و حاصل بر سهم قسمت کنند
وانچه بیرون آید بر سهم
افزاید تا قطر ان دایره

در قطر دایره محفوظ ضرب کند و حاصل بر صد و پنجاه قسمت کند آنچ بیرون آید نصف محیط آن قوس بود که دارد مضاعف کند محیط قوس بود مثال قوسی داریم که وتر او شصت و سهم او دو نصف وتر را مربع کردیم شد آیا و بر سهم قسمت بیرون آمد ه بر سهم افزودیم شد ه آ و این قطر دایره است و نسبت سهم با قطر نسبت خمس است خمس صد و پنجاه بستدیم آمد ل این را در جدول جیب معکوس یعنی سهم بردیم بازار لح لح یافتیم ل ه برگرفتیم و ما بین این و پنجاه و چهار بود ه و کذا این را در ه ضرب کردیم و بر تفاضل ما بین السطرین که بیست مطنا قسمت کردیم بیرون آمد ه و این را بر پنجاه و سه افزودیم شد لح د لح و این قوس است منحنی را و چون این قوس را در اب تا اکو ضرب کند شود مط کد و این قوس محاسبات است در ده که قطر دایره محفوظ است ضرب کردیم و بر صد و پنجاه قسمت کردیم بیرون آمد لطا و این نصف قوس مطلوب است مضاعف طح ب و این قوس مطلوب است والله اعلم

فصل اکنون اصل در مساحت معوشات استخراج محیط قوس است و هیچ نوع در بیرون آوردن او درست‌تر ازین نوع که گفته‌ایم نیست اما عمل او بسیار است و از جهت صعوبت این عمل جدولی ساخته‌ایم و هم از جدول قوس و جیب بجویی تا اجزاء محیط مقوسات را سهل‌تر وجهی بیرون آورد بی آنک میان اجزاء قوس و قطر تفاوت حاصل بر قطر دایره خودش قسمت کند آنچ بیرون آید آن را اجزا خوانند و آنچ باز ماند آن را در شصت ضرب کند و بر قطر دایره قسمت کند خارج قسمت دقایق بود و اگر چیزی از دقایق باز ماند اگر از نصف قطر زیاده بود یکی برگیرد و بر دقایق افزاید و اگر کمتر بود بیفکند و اگر خواهد ما بین السطرین برگیرد تا درست‌تر بود آنگه در بنا جدول بازار اجزا و دقایق آنچه باید بر دارد و در قطر دایره ضرب کند که نصف محیط بود مضاعف کند

باید ورای عمل این جدول است کم سهم بود را در نصف قطر ضرب کند

مجط

محیط شود مثال ـــــــــ وتر قوس ۸ سهم ۲ قطر دائره ۱۰ سهم را
در معنی ضرب کردیم و بر ده قسمت کردیم بیرون آمد ۱ و باز ماند ۴۰ در شصت
ضرب کردیم و بر ده قسمت کردیم بیرون آمد ۲۴ باز از هر دو یافتیم ۲ اگر اند این
را در ده ضرب کردیم شد ۱۰ و این نصف محیط قوس است مضاعف طرح ۲۰ و ان
محیط قوس است والله اعلم

نوعی دیگر در مساحت مقوسات بطریق تسهیل و تقریب و آن چنانست که سهم
مقوس بر وتر افزاید و نصف آن یکبر دو در سهم ضرب کند و اصلا ابدا بر
قسمت کند آنچ بیرون آید بر محفوظ افزاید مساحت قوس بود مثال ـــــــــ
وتر قوس ۸ سهم ۲ مجموع هر دو ۱۰ آنگه نصف وتر گرفت ۵ در سهم ضرب
کردیم شد ۸ بر ۷ قسمت کردیم آمد ۱ بر محفوظ افزودیم شد
۱۱ و این مساحت قوس است بتقریب والله اعلم

فصل بباید دانست که بهتری نوعی در مساحت آنست که سطوح را
مثلثات قسمت کند انگه مساحت هر مثلثی جدا کند و جمع کند و در مثلثات اگر قایم
الزاویه بود نصف احد الضلعین که محیط قائمه اند در تمام ضلعی دیگر ضرب کند تا مساحت
باشد و اگر چنانک مثلث غیر قائمه بود استخراج و مساحت معلوم کردن و این
عمل درازست و یا از جهت تسهیل تحلیل زاویه باید کرد ابجت با قائمه و تعدیل زاویه نام درین جدول نهاده ایم
عمل بروی چنانست که در مثلثات بزاویه رود که اصغر از قائمه باشد و ضلعین محیط وی بپیماید و نصف
یکی در دیگر ضرب کند و نگاه دارد انگه از هر ضلعی مقدار یک قصبه از زاویه نشان کند و وتر را
بپیماید دو پیماید آنچه باشد آن را در جدول اول بود به ازاء آن از جدول ثانی دقایق و ثوانی بردارد آنچ
باشد در محفوظ ضرب کند مساحت مثلث بود و اگر خواهد بکند که دقایق و ثوانی از ستین یا واحد چه
نسبت دارد همان نسبت از محفوظ بر گیرد که ساحه باشد مثال ـــــــــ مثلث آجر

واکر خواهد کدآ باشصت نسبت دهد وآن چنان و نصف سدس عشر
باشد بهمین نسبت از بود بکیرد حاصل آید لومه واین مساحت بود واکر خواهد
از هر ضلعی که محیط زاویه است و قصبه جدا کند و وتر زاویه معلوم کند
و نصف آن در جدول مال برد یا به قصبه جدا کند و ثلث آن در جدول
اول برود و بازاء آن بر دارد و حاصل در نصف مضروب ضلعین ضرب کند آنچه
حاصل آید مساحت باشد واکر سطح مربع باشد وخواهد که مساحت کند
محیط مربع بپیماید و از دو زاویه متقابل وتر معلوم کند آنکه از هر زاویه ضلعین که
محیط زاویه اند نصف یکی در دیکر ضرب کند و هر یک جداکانه نکاه دارد و آنکه
وتر هر زاویه در جدول اول بود بازاء آن از جدول ثانی تعدیل بردارد و
در محفوظ آن زاویه ضرب کند و جمع کند مساحت باشد مثال ـــــــ مربعی
فرض کردیم یک ضلع از وی ه و دیکر یا و سیم ید و چهارم یو آنکه از این مربع
وتر دو زاویه متقابل که آن زاویه آ و ج است معلوم کردیم آمد و تر زاویه آ ۱۲
یافتیم نب و بازاء وتر زاویه ج ل آنکه از زاویه آ ضلعین که محیط وی اند نصف
یکی دیکر ضرب کردیم حاصل آمد ۶۰ و از
مضروب نصف ضلعین از زاویه ج ۲۲۴
آنکه هر یکی از این مضروب در تعدیل آن زاویه
ضرب کردیم حاصل آمد از زاویه آ ۵۲ و
از زاویه ج ۱۱۲ هر دو جمع کردیم
شد ۱۶۴ و این مساحت باشد والله اعلم

این از اعمال مساحت است بتقریب

جون نسبت زاویهٔ از نصف قطر خارج مربع و مضاعف کند و نگاه دارد آنکه مربع جزو باقی از نصف قطر بر محفوظ افزاید آنجه شود مربع ضلع باشد مثال ـــــــ
مثمنی فرض کردیم متساوی الاضلاع و الزوایا نصف قطر خارج وی ۱۲ و جون ۳۶۰ که عدد مجموع زوایا مرکز است بر ۸ که عدد اضلاع است قسمت کردیم آمد هر زاویه نصف قائمه آنکه نصف ۱۲ مربع گردانیدیم و مضاعف کردیم شد ۷۲ مربع نصف باقی بروی افزودیم شد ۱۰۸ و این مربع ضلع مثمن باشد جذرش ضلع مثمن بود مثال ـــــــ آخر مسبعی فرض کردیم نصف قطر خارج وی ۱۴ و جون جهار که عدد مجموع زوایا مرکز است بر هفت که عدد اضلاع است قسمت کردیم آمد جهار سبع و این مقدار زاویهٔ هر مثلثی است آنکه جهار سبع ۱۴ مربع کردیم و مضاعف کردیم شد ۱۲۸ مربع سبع ما بقی بروی افزودیم شد ۱۹۶ و این مربع ضلع مسبع باشد و باقی اشکال مضلعات برین نوع قیاس کند والله اعلم

مسئله هرگاه که دائره فرض کنیم که قطر وی ۶۰ باشد هر یک از اضلاع ذوات الاضلاع که دران دائره واقع شود این مقدار باشد با قرب تقریب ـــــــ

مسبع — ضلع جذر ۱۹۶
مثمن — ضلع جذر ۱۰۸

ضلع مثلث	ضلع مربع	ضلع مخمس	ضلع مسدس
جذر	جذر	جذر	جذر
۲۷۰۰	۱۸۰۰	۱۳۴۲ ۴ ۵	۹۰۰

ضلع مسبع	ضلع ثمن	ضلع متسع	ضلع معشر
جدر	جدر	۴۲۰	۳۴۳
۹۷۵	۵۲۷	۵۱	۴
	۴۰	۶۰	۵

مربع ضلع ۸۶۵۵

نسبت

مربعات اضلاع مضلعات متساوی الاضلاع والزوا در دایره

نسبت	نسبت	نسبت
مربع ضلع مثلث با مربع قطر نسبت ۳ باشد از ۴	مربع ضلع مربع با مربع قطر نصف باشد	مربع ضلع مخمس اصم است
مربع ضلع مسدس ربع باشد	مربع ضلع مسبع نسبت ۳ باشد از ۲۶	مربع ضلع ثمن اصم است

نسبت

مربعات اضلاع المضلعات فی الدائرة الواحدة

الی مربع قطرها باقرب التقریب اذا کان مربع القطر ۳۶ یکون

مربع ضلع المثلث	مربع ضلع المربع	مربع ضلع المخمس
۲۷	۱۸	۱۲ ۳ ۷

مربع ضلع المسدس	مربع ضلع المسبع	مربع ضلع المثمن
۹	۶ ۲ ۴	۵ ۲ ۱۱

مربع ضلع المعشر ۳۶ ۲

مربع ضلع المتسع ۴ ۶ ۲

فصل في معرفة مربع اضلاع المضلعات في الدوائر عن مربع قطر الدائرة بالتقريب الاقرب

المخمس	المربع	المثلث	
جون مربع قطر دائرة بر ب ه نح لط قسمت کند مربع ضلع مخمس حاصل آید	جون مربع قطر دایره بر ب ۲۶ قسمت کند خارج مربع ضلع مربع باشد دران دائره	هرگاه که مربع قطر دایره بر آم ۲۶ قسمت کند خارج قسمت مربع ضلع مثلث باشد که دران دایره واقع شود	جون مربع قطر دایره تقسیم کند

المعشر	المتسع	المثمن	المسبع
جون مربع قطر دائره بر ۶ آکرند قسمت کند مربع ضلع معشر بیرون آید	جون مربع قطر دایره بر ج آ قسمت کند مربع ضلع متسع بیرون آید	جون مربع قطر دایره بر و مط نب قسمت کند مربع ضلع مثمن بیرون آمد	جون مربع قطر بر ه ک ۲۶ قسمت کند مربع ضلع مسبع باشد

واگر مربع اضلاع مضلعات درین اوقام که مذکورست ضرب کند مربع قطر دایره محیط حاصل آید و دایرهٔ محیط آن باشد که مماس زوایاء اشکال شود و دایرهٔ محاط آن بود که مماس اوساط اضلاع گردد

القول في ضرب مربع القطر في الارقام حتى يحصل منه مربع اضلاع

المسدس	المخمس	المربع	المثلث
جون مربع قطر در ۲۶ ۲۶ ضرب کند مربع ضلع مسدس حاصل آید	جون مربع قطر در ۲۶ که آمد ضرب کند مربع ضلع مخمس حاصل آید	جون مربع قطر در ۲۶ ضرب کند مربع ضلع مربع حاصل آید	هرگاه که مربع قطر دایره محیط در ۲۶ ضرب کند مربع ضلع مثلث حاصل آید

المعشر	المتسع	المثمن	المسبع
مربع قطر در ۲۶ ۵ ضرب کند مربع ضلع معشر بود	قطر در ۲۶ آ ضرب کند مربع ضلع متسع بود	مربع قطر در ۲۶ مر ضرب کند مربع ضلع مثمن بود	مربع قطر در ۲۶ آ ضرب کند مربع ضلع مسبع بود

تصحیح

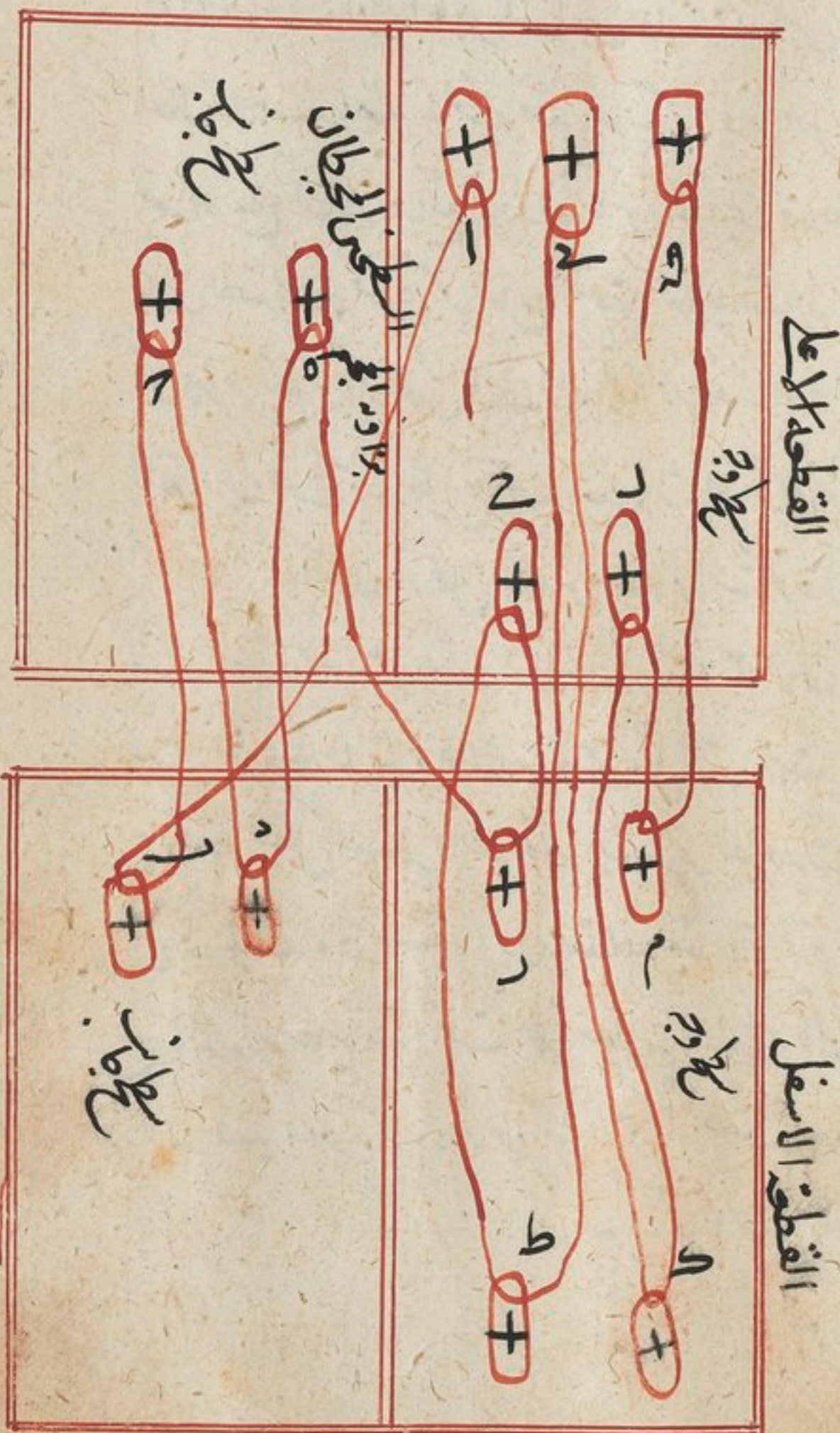
مربع	مربع	مربع
قطر دایره	ضلع مثلث	ضلع مربع
٣۶٠٠	٢٧٠٠	١٨٠٠
مربع	مربع	مربع
ضلع مخمس	ضلع مسدس	ضلع مسبع
١٢۴۶	٩٠٠	۶٧۵
مربع	مربع	مربع
ضلع مثمن	ضلع متسع	ضلع معشر
۵٣٧	۴٣١	٣۴۶

نسبتها بالتقریب

مربع	مربع	مربع
قطر دایره	ضلع مثلث	ضلع مربع
٣٩	٢٧	١٨
مربع	مربع	مربع
ضلع مخمس	ضلع مسدس	ضلع مسبع
١٢	٩	۶
٣		٢
٧		۴
مربع	مربع	مربع
ضلع مثمن	ضلع متسع	ضلع معشر
۵	۴	٣
٢	٢	٣
١١	١۴	٧

دیگر در خواص مخمس متساوی الاضلاع والزوایا چون نصف ضلع مخمس
با نصف وتر مخمس جمع کنند مثل ضلع مربعی باشد که سطح آن مربع مثل سطح
مخمس بود پس هرگاه که نصف ضلع بر نصف وتر افزاید و حاصل مربع گردانند
مساحت مخمس بود

فصل در عمل جر ثقیل و صورت آن و اوضاع بکرات و طریق افکندن اوتار بر بکرات

اول در صورت جری که معروفست بجر فراسک و این جر دو پاره چوب اسطوانی باشد یا مربع و بر وی سیزده بکره مستحکم گردانیم مثل بکرات ا ب ج د ه الی یه و مادام بر قطعه اعلی ز بکره باشد و بر قطعه زیرین و بکره و چون خواهد که ریسمان برین بکرات افکند اول بر بکره آ افکند انگاه بر بکره ب و باز بر بکره ج و باز بر بکره د تا بکره یه منتهی شود و دیگر باید که هر دو سر ریسمان از یک روی اسطوانه یا مربع باشد تا در وقت کشیدن قوت از یک طرف خواهد و بدین جر بقوت یک من ۱۲۰ بار ان کشد و این حد انا باشد والله اعلم

العمل الانعکاسی فی المرتفعات بالمرآة عمل این چنانست که
بر ارض مستوی آینه بنهد و در ان نگاه میکند و از پس و پیش و چپ و راست می آید و می رود
تا آنگاه که سر آن چیز که مرتفع است در آینه به بیند آنگه از وسط قدم خود تا مرکز آینه بنگرد که
بذراع مفروض و آن را مقدار اول خوانند و باز آینه از ان موضع بردارد و پیشتر یا پس تر برود
و هم بران خط جای دیگر بنهد و در آینه بطریق اول نگاه کند تا سر آن چیز مرتفع به بیند آنگه از تحت
قدم خود تا مرکز آینه بنگرد که چند است آن را مقدار ثانی خوانند و از مرکز مرآة اول تا مرکز مرآة دوم
بنگرد که چند است و آن را مابین المرآتین خوانند آنگه مابین المرآتین در طول قامت ان شاقول از زبر
نقطهٔ بصر باشد تا تحت قدم ضرب کند و حاصل بر مابین المقدارین قسمت کند خارج
قسمت ارتفاع آن چیز مرتفع و در بعد مابین المرآتین در مقدار اول ضرب کند و حاصل بر
مابین المقدارین قسمت کند خارج قسمت بعد باشد از مرکز مرآة موضع اول تا مسقط الحجر
آن چیز مرتفع و اگر همچنین مابین المرآتین در مقدار دوم ضرب کند و حاصل بر مابین
المقدارین قسمت کند خارج قسمت بعد باشد از مرکز مرآة موضع ثانی تا مسقط الحجر

اکنون در عمل انعکاس معلوم است که زاویه انعکاس متساویست پس
مثلث ه ز د شبیه مثلث ا ل د باشد و همچنین مثلث ط ک ح شبیه
مثلث ا ل ک باشد و چون ط ک مثل ه د است از خط ز د مقدار ز م مثل
ح ک فصل کنیم و خط ه م بپیوندیم بضرورت مثلث ه ز د ه م ز شبیه مثلث اول
ا ح ل باشد و در شبیه اول مقدار ه ز د ز ز م ه ز معلوم است و در شبیه ثانی
ح ک که قایم مقام ز م است هم معلوم است ا ل ا ح ل ز طریق نسبت اعداد
اربعه معلوم گردد و خبالک خواهد بعمل آورد و بیان کند

والله اعلم

ثا ول من تصحیح سعد شریف

المثال في الكرة الاولى

المرتفع	القامت	المرآة
حراح	هز	ه
الارض المستوى	المقدار الاول	
زح	زد	
عمود المرتفع		
ال		

المثال في الكرة الثانية

الجسم المرتفع	العمود المرتفع	القامت
ابح	ال	طك
الارض المستوى	المرآة	المقدار الثاني
كل	ح	كح
مابين المراتين	مابين المقدارين	
دح	مد	

مسقط الحجر

القامت

القامت

المرآة

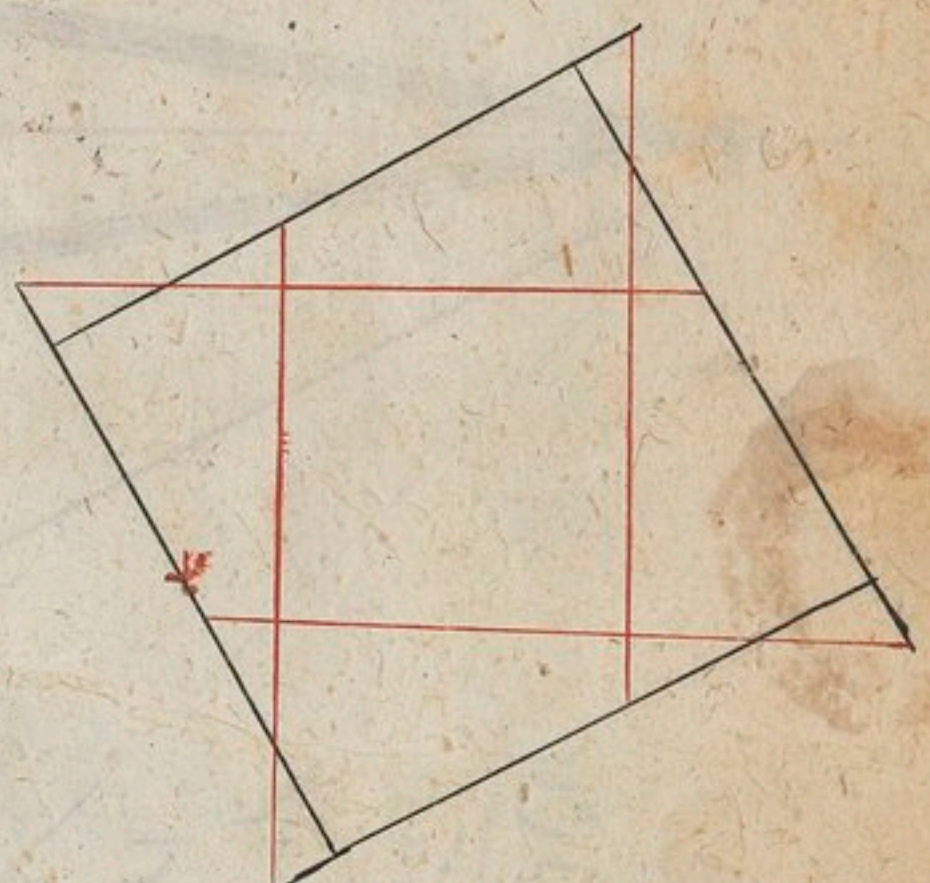
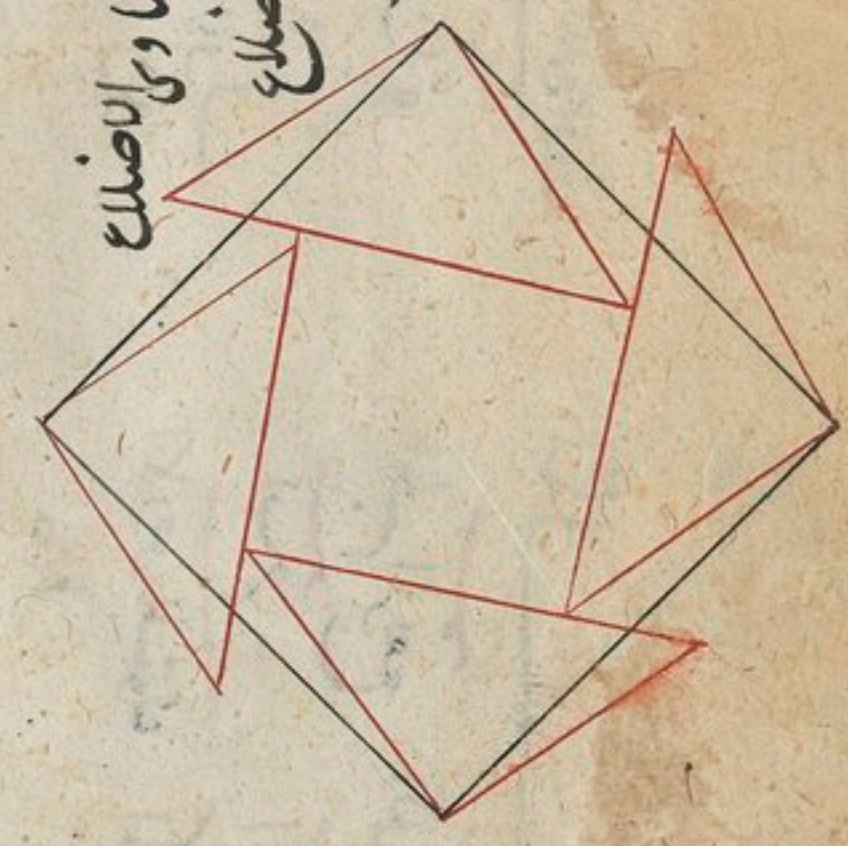
المرآة

القامت

العود

القامت

العود

اکنون مثلث ل ه ى شبیه مثلث ا ع ى باشد
ومثلث در ى ح شبیه مثلث ا ع ح باشد ول ه مثل در است
پس مثلث در ى ه ومثلث ل ه ى بر ضلع در منطبق کیم خاک
در ى ه مثل ه ى بود ومثلث ح ى ه شبیه مثلث ح ى ا باشد ونسبت ح ى ه
با ى د که واحدست مثل نسبت ح ى باشد ا ع که مطلوبست پس از قسمت سطح ى ح بر ح ى ه
ا ع معلوم شود و ع ق مثل قامت است چون بر نیم افزایند ارتفاع مرتفع باشد واز مثلث شبیه بطریق
نسبت بعد واضلاع وهرچه خواهد معلوم شود وخاک خواهد درعمل اورد وبیان کند والله اعلم

چون خواهند که سه مربع متساوی الاضلاع
در یک مربع متساوی الاضلاع
وضع کند بدین مثال
دوگانه صورت
بندد

العمل في معرفة ارتفاع المرتفعات والابعاد الى مسقط الحجر العمود

عمل این چنانست که بر یک خط مستقیم پارهٔ زمین ترازو راست کند انکه شاقولی از برابر
نقطهٔ بصر فرو آویزد تا زمین و بنگرد که بذراع معین چند است آن طول قامت معلوم کند انگه
چوبی پارهٔ چنانک یک گز از قامت درازتر باشد و آنرا عود خواند و چون خواهد که ارتفاع چیز
مرتفع مثل دیوار یا درخت یا مناره یا کوه یا غیر ازین معلوم کند طریق آن بود که بر زمین راست
کرده عمود قایم بدارد بنا قول و خویشتن با رنس می رود چندانک بیک نظر از سر عود سر آن چیز
که مرتفع است به بیند انگه از تحت قدم خود تا پای عود بنگرد که چند گز است آنرا مقدار
اول خواند انگه عمود از جای خود بر گیرد دوم بران خط که راست کرده است پیشتر باز بر
رود و همین عمل کند تا از سر عمود سر آن مرتفع به بیند انجا تا پای قدم خود و عمود بنگرد که چند است
این را مقدار دوم خواند و از ان موضع که تحت قدم اول بوده باشد تا این موضع که تحت قدم
دوم بار است بنگرد که چند است این را مابین القدمین خواند آنگه مابین القدمین بر مابین
المقدارین قسمت کند خارج قسمت بر قامت افزاید ارتفاع مرتفع باشد و اگر مقدار
اول در مابین القدمین ضرب کند حاصل بر مابین المقدارین قسمت کند بعد باشد از تحت
قدم موضع اول تا مسقط الحجر عمود آن چیز که مرتفع است و اگر ارتفاع مرتفع
در مقدار اول ضرب کند بعد باشد از تحت قدم اول و اگر در مقدار ثانی
ضرب کند بعد باشد از تحت قدم دوم و ارتفاع ثانی تا مسقط الحجر الجبل

هذا مثال ا ب ج في عمل الاول

عمود المرتفع	القامه	العود	الذراع الزايد
اه	ح ط	ده	دد

في الكرة الثانية المقدار الاول

المرتفع	القامه	العود	الذراع	المقدار الاول
اه	ے ک	لم	ل ۹	ے ۹

المابين القدمين	المابين المقدارين
ے ح	ح سه

اربعه مساحه
نسبة مابين المقدارين الى واحد
كنسبة مابين القدمين الى المجهول

مسئله اگر شخصی سوال کند که جاهی هست و یک چوب بر سر آن جاه افکنده و بر طرف جاه بر سر چوب میل ساخته چنانکه قطر قاعده میل چاه یا معلوم

ومیخواهیم که این چوب به پیمائیم یا جزوی معین جدا کنیم جواب طریق آن باشد که از طرف چوب که آن نقطهٔ آب است از نقطهٔ آ بر خط

اب عمود ب ج ظهر بعد که باشد اخراج کنیم و از نقطهٔ آ بر اسی عمود که نقطهٔ ج است جل آ ج بیندیم باز عمود ب ج بدو قسم کنیم بنقطهٔ د

واز نقطهٔ د بر خط ب ج عمود د ه اخراج کنیم تا متقاطع جل آ ج شود بنقطهٔ ه اگر خط د ه بپیمائیم و مضاعف کنیم آ طول خشب

شود و نسبت خط د ج با عمود د ه مثل نسبت ب ج باشد با طول ب آ و اگر خواهد بر عمود ب ج نقطهٔ

کیف ما اتفق فرض کند مثل نقطهٔ ت واز وی بر خط ب ج عمود د ج اخراج کند تا متقاطع جل

شود بنقطهٔ ح اگر خط ت ح پنج جزو منقسم گرداند بنقطهٔ ط یا بجزو که

خواهد از راس عمود بعوض قسم دوم خط ط ک کشد چنانک

ادوی بگذرد تا ملاقی خشب شود بنقطهٔ ک

که قسم ب ک از خشب حصهٔ خشب

باشد والله اعلم

فصل در مساحت مثلثات مختلف الاضلاع که اضلاع او اصم
باشد و تکسیر او منطق مثل مثلثی که یک ضلع جذر سی و نه باشد و ضلع ثانی
جذر ۷۵ و ضلع ثالث که قاعده است جذر ۱۰۸ و طریق مساحت او از عمود چنانست
که ۳۹ که مربع ضلع ثانی که مربع ضلع اصغرست بر ۱۰۸ افزاید شود ۱۴۷
مربع ضلع ثانی که آن ۷۵ است از وی نقصان کند ماند ۷۲ این را بر جذر
۱۰۸ قسمت کند خارج قسمه مسقط الحجر بود از طرف ۷۵ و طریق قسمت او چنانست
که عدد ما بقی را مربع گرداند شود ۵۱۸۴ بر ۱۰۸ قسمت کند خارج قسمه حاصل
آید ۴۸ جذر وی مسقط الحجر بود از طرف ۷۵ و چون مسقط الحجر از طرف
۳۹ خواهد جذر ۴۸ از جذر ۱۰۸ نقصان کند آنچ ماند مسقط الحجر بود و چون
هر دو اصم است طریق آن بود که هر دو مربع در یکدیگر ضرب کند حاصل شود ۵۱۸۴
پس این را در چهار ضرب کند حاصل آید ۲۰۷۳۶ جذر وی بگیرد بیرون آید ۱۴۴ این
را از جمع مضروبین نقصان کنیم ماند ۱۲ جذر وی مسقط الحجر بود از طرف ۳۹ و اگر خواهد
۷ بر ۱۰۸ افزاید و حاصل ۳۹ از وی نقصان کند و ما بقی مربع گرداند و بر ۱۰۸ قسمت
کند خارج قسمه بود ۱۲ جذر وی مسقط الحجر بود از طرف ۳۹ و چونکه عمود بیرون آورد
۱۲ آن ۳۹ برود یا ۴۸ از ۷۵ برود ماند ۲۷ جذر وی عمود بود و این هم اصم است
و چون خواهد که مساحت معلوم کند طریق آن بود که ۲۷ در ۱۰۸ ضرب کند شود
۲۹۱۶ جذر ربع وی که هست ۷۲۹ بگیرد بیرون آید ۲۷ و این تکسیر است
و منطق است و اگر خواهد مربع نصف قاعده که هست ۲۷ در مربع عمود ضرب کند
جذر وی تکسیر بود و چون خواهد که جذر ۱۲ با جذر ۴۸ جمع کند طریق آن بود
که ۱۲ در ۴۸ ضرب کند شود ۵۷۶ این را در چهار ضرب کند و جذر وی بگیرد
بیرون آید ۴۸ بر مجموع مضروبین افزاید شود ۱۰۸ جذر وی مجموع جذرین بود

ومقصود این شکل عمود است که مبتدی در جمع و تفریق و ضرب و قسمت جذور مستحضر شود والله اعلم

الدوایر الخمسة فی استخراج الحروف المضمرات

مهندسان ماتقدم بطریق حساب در استخراج مضمرات حروف وغیره پنج دایره ساخته اند جدا از یکدیگر چنانکه
مشهورست و از انجا ضمیره میکوبند این ضعیف را هوس افتاد که آن هر پنج دایره را درهم ترکیب کند وهران
حرف که در دو دایره موجود باشد آن را در موضع تقاطع هر دو بیاورد و زواید بحذف کند فی الجمله بازکن یکی اتفاق
افتاد و در ان همان خاصیت موجود است چون مرد مهندس نیک تامل فرماید داند که ساختن این بروضعی مشکل است
وضابطه آن مخفی و طریق عمل بر وآسان والله اعلم

آ ب اب ج اج بج ابج د اد بد ابد جد اجد بجد ابجد

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵

ا ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س ش ص ض

ه اه به ابه جه اجه بجه ابجه ده اده بده ابده جده اجده

۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹

ط ظ ع غ ف ق ک ل م ن و ه لا ی

بجده ابجده

۳۰ ۳۱

برج				
الحمل	مه در حملست ترک و شمشیر بخر	خوب آید کار آتش و فصد صغر	نزد امرا هدیه برو حاجت خواه	دارو بخور آهن بسر و چشم مبر
الثور	در ثور قمر نیک بود تربت و سور	کردن زر و باغ و قصر و ده را معمور	انبار نه و عقد کن و تخم بکار	زنهار ز تزویر و جدل باشی دور
الجوزا	مه در جوزا بستن کار درست	و از اهل قلم حاجت دل باید خواست	تعلیم طلب قلم بزن سوی عمل	فی الجمله بنا نهادن وقت خطاست
السرطان	مه در سرطان سفر روی نیک آید	ور شاه شوی جامه نو پوشی شاید	حاجت طلب از وزیر و قاضی و حکیم	کس داغ نهادنت نمی فرماید
الاسد	مه در اسد از ملوک یابی یاری	نیکست بنا و فصد و آتش کاری	بیع سفر و داغ و سواری کردن	نو دوختن و معالجت بیماری
السنبله	در سنبله ماه را حضور عار بود	کاری که کنی عظیم مختار بود	شاید سفر و تجارت و دهقانی	زن خواستن و گذاشتن عار بود
المیزان	مه در میزان ز دوستان حاجت خواه	شاید که لباس نو پوشی و گردی شاه	در بیع و شرا شروع کن رو بسفر	در جنگ کنی بر تو شود کار تباه
العقرب	مه در عقرب جوی کن و آب بیار	بنشان تو نهال و بعد از ان تخم بکار	بی حرب کن و بنا نه و دارو خور	ختنه مکن و سفر مرو باک مدار
القوس	ماه اندر قوس از سفر جوی نجات	حاجت بطلب تو از صدور و سادات	زرینه زن و آب خور خون بردار	دارو مخور از بنا بکارست حیات
الجدی	ماه اندر جدی از عمارت مگریز	در برده خریدن و زراعت آویز	در ملک دستور بایدت نیز فروش	وز دادویه و عقد و سفر کن پرهیز
الدلو	ماه در دلو نیک باشد تنجیم	وانگاه نهادن بنا بار عظیم	در خانه نو نشستن و دهقانی	تزویج بشو و سفر مکن گر نشود حکیم
الحوت	ماه اندر حوت جز تجارت مکن	دارو خور جامه بپوش در ملک نشین	عامل شو و علم جوی و گر بحور	تا بتوان تو روی جراح مبین

اختیارات مسیر القمر من کلام سلطان الحکما نصیر الدین الطوسی

مرمهی کاید بتائید خدای لم یزل | جرم مه در خانهٔ مریخ یعنی در حمل | نیک باشد هم سفر هم دیدن روی امیر | الحمل
جامه پوشیدن حریر و صید افکندن بتیر | گرچه نیکست ابتدای کار و چون بذر داشتن | بد بود دیبا بریدن خاصه چیزی کاشتن
ماه چون در ثور باشد عقد کردن نیکوست | تخم افکندن بباغ و نامه بنوشتن بدوست | خوش بود دیدار خاتونان عطر آمیختن | الثور
از جدل بگریختن در خسی و آمیختن | گرچه شاید ترک کن و بیع سیم بعیان جمن | فصد کردن بد بود گرمابه رفتن ریختن
چون شود در برج جوزا نور جرم ماهتاب | بیع ترکان خطای ده که چون باشد صواب | هم توان خواندن کتاب و هم توان دیدن دوم | الجوزا
هم توان نامه نوشتن هم توان انداختن تیر | جامه پوشیدن نکو باشد سفر کردن روا | لیک ناخن چیدن و فصد و حجامت خطاست
ماه چون در برج خویش آید نکو باشد نکو | جامه پوشیدن سفر کردن درو شاید درو | داروی مسهل مخوردن عجب در خور بود | السرطان
نامه بنوشتن چگویم گر همه بهتر بود | می سر و گرمابه رفتن موی بکشادن و لیک | فصد و تزویج و بنا نو نهادن نیک
ماه اندر شیر چون پیر افکند در برج شیر | نیک باشد عهد بستن شغل بگرفتن دلبر | فصد و کار آتش و حاجت ز شاهان خواستن | الاسد
وز برای تاجداران روی تخت آراستن | بیع ترکان خطای اندر و عین بغضاست | لیک نو پوشیدن و جای سفر کردن خطاست | السنبله
چون مه از برج اسد آید بسوی سنبله | برده ناموزون نمی شاید شدن با قافله | نو بریدن شاید و شاید از این بهتر دو کار
خاصه از تعلیم علم و عیا زاکت کار و | خوش بود خوش بیع سیمین تابان و هم عقد | بد بود زرگری کردن درو فصد و عقد | المیزان
مه چو در میزان بود نیکو بود بکر و زن هم | هم سفر کردن ترا هم جوهری پرش و سیم | جامها پوشیدن و نوشیدن انگه جام می
خاصه بر بانگ سماع جان فزا و چنگ و نی | لیک چون مه بگذرد زین برج از معده در برج | هر که کاری کرد بی شک دید رنجی بی فرج | العقرب
ماه چون در عقرب آید نیک باشد یکسره | خوردن دارو و ورد کردن طعام و غرغره | هم حجامت شاید هم معاجین ساختن
هم شدن گرمابه هم بر خصم بردن تاختن | اسب را شاید ریاضت دادن و با حق فگند | لیک دیگر کارها مکن نیابد سود مند
ماه چون در قوس آید نیک باشد کارزار | اولش تعلیم و تزویج آخرش فصد و نگار | هر که بیع جوهر و حیوان کند ماند خجل | القوس
خاصه نو پوشیدن و کردن زرقعی بجل | قرض دادن [illegible] تخم کشتن بد بود | ور کسی مسهل خورد بی شک عدوی خود بود
ماه چون در جدی شد کار بزرگون و جعفر زنست | جامه پوشیدن خوش است و صید کردن خوشتر است | جادوی و ساحری و با خدا بردن نماز | الجدی
مه بنزد خاصه عطارد را نظر باشد تمام | نیک نیک باشد فصد و عذر گفتن فصد را | بد بود بد دیدن شاهان و عقد و فصد را

ماه چون دلو باشد کرد شاید جد و جهد — از برای کشت و کار بستن میثاق و عهد — نیک باشد نیک اگر یاری دهد اقبال و بخت

الملمع

تیر هند و خریدن تا نشاید درخت — حصنها و قلعها شاید درو کردن بنا — لیک نقل و فصد و تزویج زن دور ز نا

ور چون قمر در حوت آید نیک مرغ و ماهی شکفت — فصد کردن دست را و پای را ناخن زدن — لیک دعوی نیک باشد دیدن اثر آب شیر

کوری چرخ کهن پوشیدن از نو چار چیز — هم قبا و هم کلاه و هم کمر هم پیرهن — وانچه از زر بود آن جمله بخشیدن بمن

در دانستن آنکه ماه در کدام برج است

آنچه از ماه شد مثنی کن — پنج دیگر فزای بر سر آن

سی بهر برج از آن زمو ضع کم — کیر برجی و جای ماه بدان

در دانش درج ماه در هر برج

در شش تا پنجهت کم از پنج تا شود — معلوم آن درج که بود ماه را تمام.

حدیب جهیه جوج جمکا — جحکد جطکز دهل ددبو

۱۲۴۳ ۱۵۵۳ ۱۸۶۳ ۲۱۷۳ — ۲۴۸۲ ۲۷۹۳ ۲۵۵۴ ۱۹۴۴

دوکده دنح دحلب دطلو — ههکه هول آمد ولو

۲۴۹۴ ۲۸۷۴ ۳۲۸۴ ۳۶۹۴ — ۲۵۵۵ ۲۵۶۵ ۳۶۶۹

هزله هجم هطمه وزنب دان — وحح وطند ندسطه زحو

۳۸۷۵ ۴۰۷۵ ۶۴۵۹۵ ۴ ۲۷۶ — ۴۸۸۶ ۵۴۹۶ ۴۹۷۷ ۵۶۸۷

زطنج محد خطعب ططفا — اگر معنیش میدانی بمن گو

۶۴۹۷ ۶۴۸ ۷۲۹۸ ۸۱۹۹

بسم الله الرحمن الرحیم و به نستعین

الحمد لله رب العالمین والصلوة علی خیر خلقه محمد و آله اجمعین **اما بعد**
این ترجمه کتاب ابی الوفا محمد بن محمد البوزجانی است در اعمال هندسیه
مشتمل بر مقدمه و دوازده باب بر سبیل اختصار **مقدمه** در مسطره
و پرکار و کونیا

فهرست الابواب

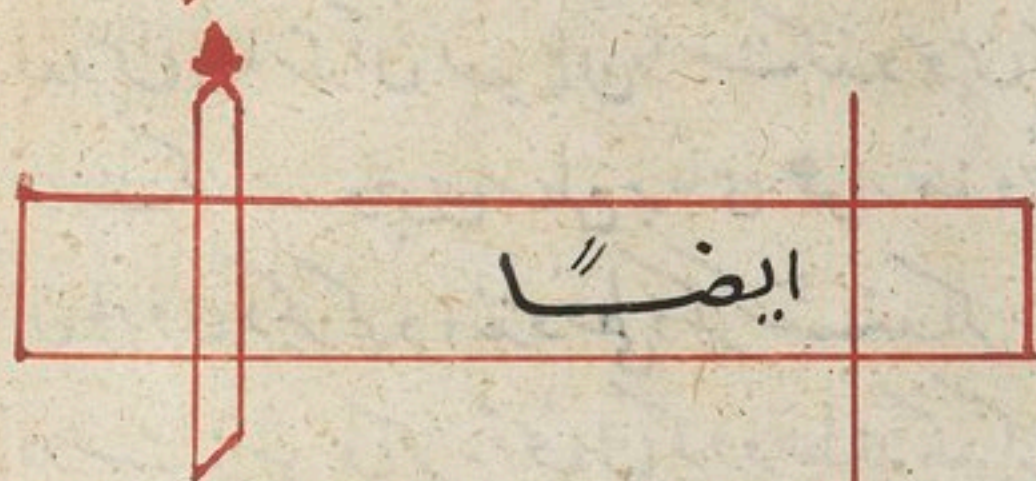
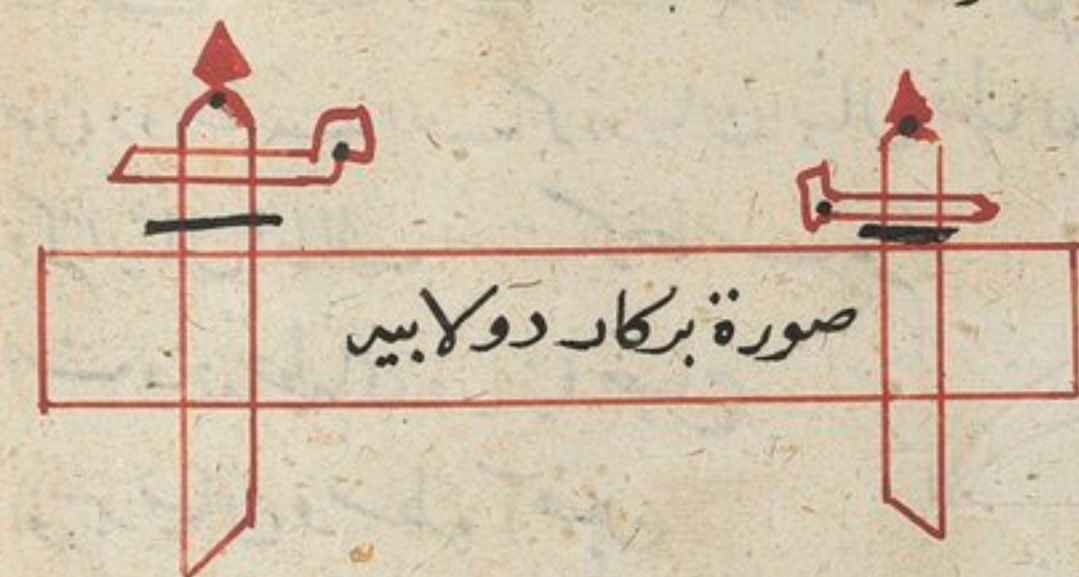
مقدمه در مسطره و کونیا و پرکار غرض از مسطره یافتن خطهای

راست

راست است و خط راست چنانچه ارشمیدس بیان کرده کمتر خطیست میان دو نقطه
چون دو نقطه ا ب که در میان ایشان خطهای ا ج ب ا د ب ا ه ب است
و کمتر ایشان خط ا ب است که خط مستقیم
است و در خطهای دراز احتیاج
افتد بریسمان و مسطرهٔ آهنین
و در و بین و مانند آن بسوهان راست کنند و چوبین به تیشه و پس بکشیره یا رنده
درست کنند و چون مسطره بر جای هموار نهند و خطی بکشند و باز بر عکس
آن باروی دیگر گردانند و خطی دیگر بکشند اگر بر خط اول افتد مسطره
درست باشد و اگر نه آنچنان که دو خط از یکدیگر جدا شوند بدجانب مسطره
کج باشد و بیشتر اهل صنعت از یک سوی مسطره نگاه کنند تا
آن سوی دیگر و کجی و راستی آن بنظر معلوم کنند بجهت استقامت
خطوط شعاعیه غرض آلت پرکار نشان کردن دایرها است
و بخش کردن آن و گرفتن اندازها بیک اندازه و درستی
آن بدرستی سوراخ و همواری دو پای پرکار و راستی و همواری
سمار باشد چنانکه بهنگام فتح و ضم تغیر در حرکت پرکار
نشود و بهترین پرکار آنست که سمار او قطب باشد در وقتی و بشیره تا فتح
و ضم آن آسان باشد و اگر عیبی در وی پیدا شود زود بصلاح توان آورد
و در دایرهای بزرگ احتیاج افتد به پرکار دولاب و آنچنانست که بر هر طرف
مسطره پای پرکاری و بقطبی و فرسی و بشیره ترکیب کنند و اگر خواهند
در مسطره سوراخها کنند و یک پای پرکار در مرکز ثابت باشد و دیگری
دران سوراخها کنند و هر دوری که خواهند دایرها نشان کنند بر صورت

واگر خواهند بر کنار یک مسطره
مسماری باریک سر
از برای مرکز و بر سر
دیگر خط کشی که درو
سوراخها باشد بقدر
آنک مسطره دران رود
بسازند تا دایره بزرگ
وکوچک نشان کنند
وقسمت کند

صورة برکار دولابیه

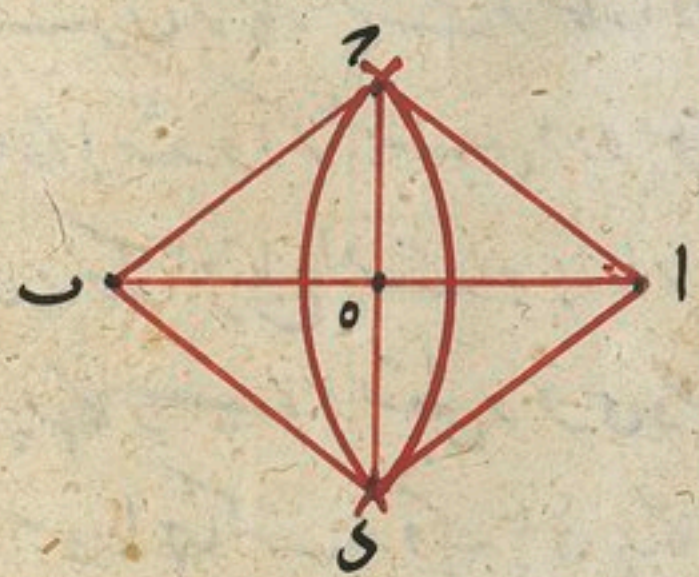
ایضاً

واما غرض از گونیا که زاویهٔ قایمه است ساختن چهار سوهاست و بصلاح
آوردن کنجهای بناها و مانند این
الاعمال الاشکال خواستیم
زاویه قایمه بر دو طرف

قاعده

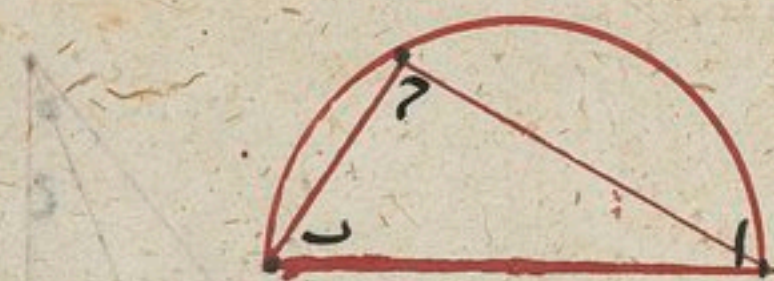
خط اب دو دایره بیک فتح پرکار چنانک در دو نقطه ح د
بهم رسند نشان کنیم و پیوند کنیم ح د پیدا شود و نقطهٔ ه کزرو
چهار زاویهٔ قایمه
باشد برین صورت
یا بر خط اب نیمه
دایره بسازیم و برو
نقطهٔ ح نشان کنیم

ح

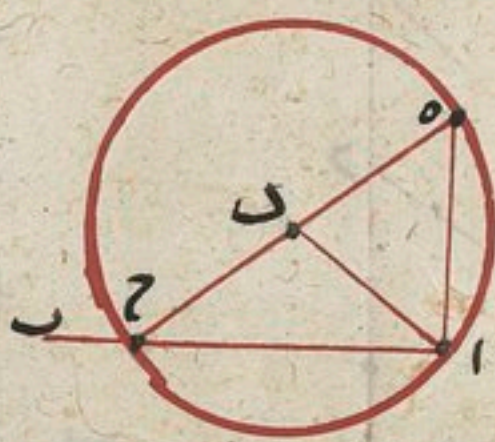
ب ه ا

د

هر جا که خواهیم و پیوند کنیم دو خط اح ح ب زاویهٔ اب ح

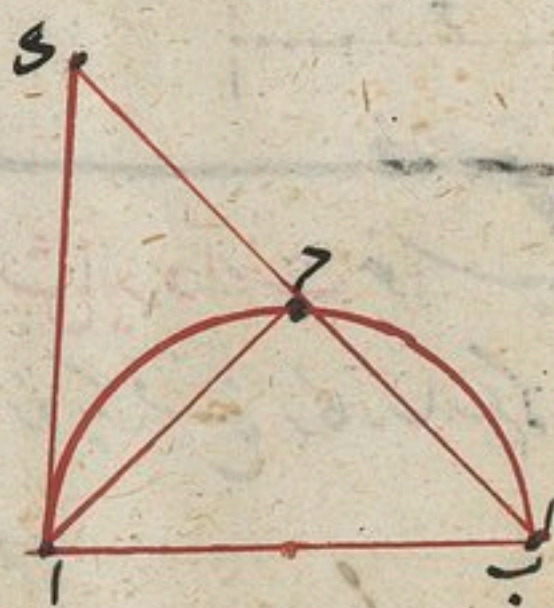
ب

قایمه باشد برین صورت
خواستیم که بر طرف خط اب بر
نقطه از زاویهٔ قایمه باریم
بی آنک خط آب بیرون بریم

از سوی ابر خط اب نقطهٔ ح نشان کنیم وبفتح پرکار باندازه اح د و
دایره بود ونقطهٔ اح نشان کنیم تا در نقطهٔ د بهم رسند و بپوند کنیم

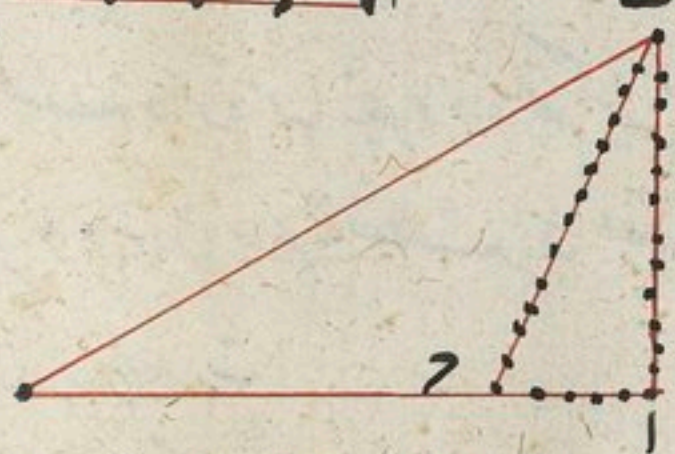
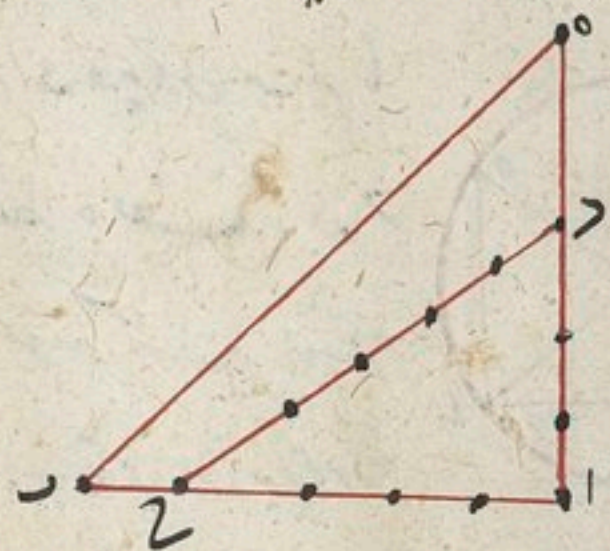
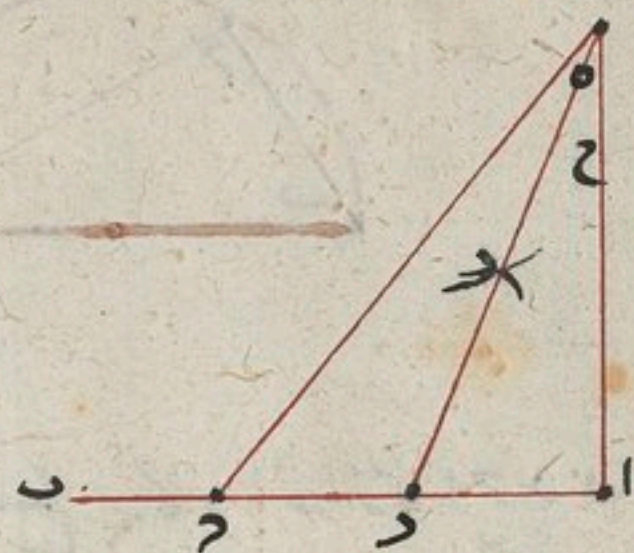
ح

ح د وبیرون بریم تا
نقطه ه بقدر د ح
وبپوند کنیم اه زاویه
ه اح قایمه باشد برین صورت

یا بر خط آب نیمه دایره بازیم و دو نیم کنیم بنقطه ح معلوم چنانچه شود
وبپوند کنیم ب ح وبیرون بریم تا نقطهٔ د بقدر ب ح وبپوند کنیم اد زاویهٔ داب
قایمه باشد برین صورت

ه

یا بر خط خواستیم که بدانم که
زاویهٔ ا قایمه است
یا نیست بر خط اب
نقطهٔ د نشان کنیم

وچنانچه روشن شد دو دایره که در نقطه ب بهم رسند بازیم وبپوند کنیم ر د
وبیرون بریم تا نقطهٔ ح باندازهٔ ر د پس اگر نقطه ح بر خط اه افتد زاویه
قایمه باشد واگر بیرون افتد زاویهٔ حاده باشد یعنی کمتر از قایمه واگر اندرون افتد
زاویه منفرجه باشد یعنی بیشتر از قایمه برین صورت

ه

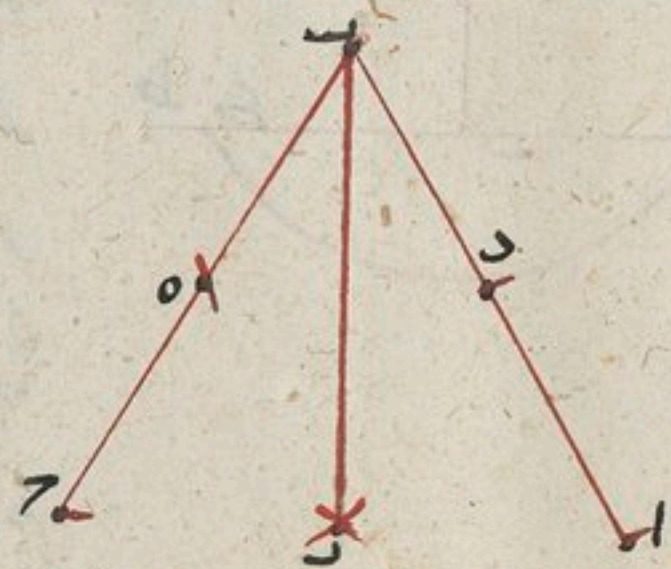
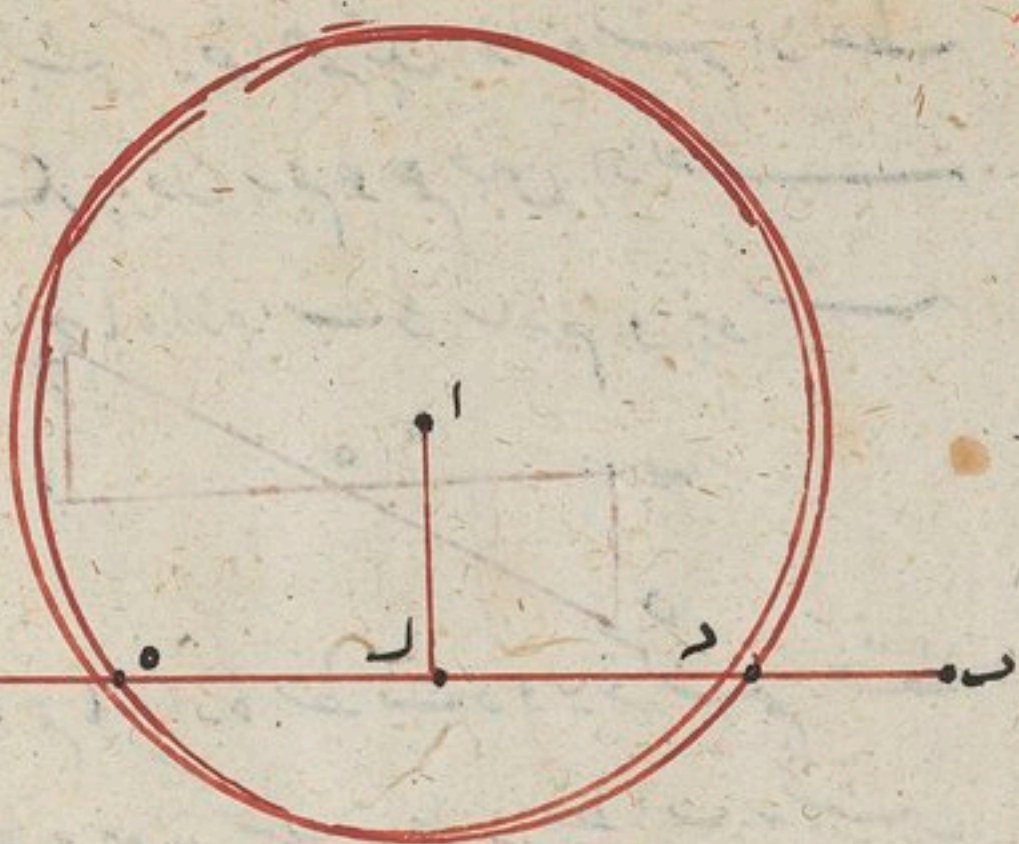
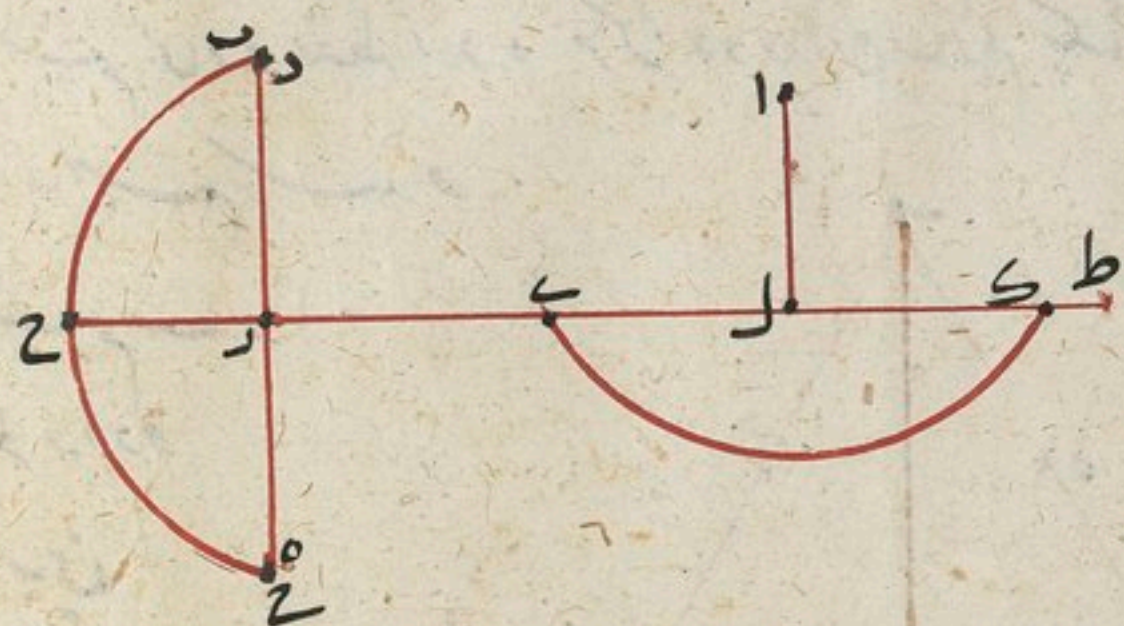
یا از نقطه ا جانب اه را سه
بخش کند بیک فتح پرکار وار
جانب اب چهار بخش و پیوند
کند ه ب پس اگر ه ب پنج
بخش باشد بهمان فتح پرکار
باشد زاویه منفرجه باشد و اگر کمتر باشد زاویه حاده باشد برین صورت

و

وهم چنین اگر از خط اه پنج بخش بگیرند
واز خط اب دوازده بخش و پیوند
کنند و تر به پس اگر وتر سیزده بخش باشد
زاویه کونیا درست باشد و اگر
کمتر یا بیشتر باشد زاویه
کونیا درست نباشد برین
صورت

الباب الاول

ا

در چیزها که اصل باشد و پیش باید داشت خواستیم که خط اب یا قوس اب را دو
نیم کنیم دو نقطه را مرکز دو دایره بیک فتح پرکار رسانیم که در دو نقطه ح د بهم رسند و پیوند کنیم
خط ح د
تا دو نیم کنیم
خط اب یا قوس
بر نقطه ه برین
صورت

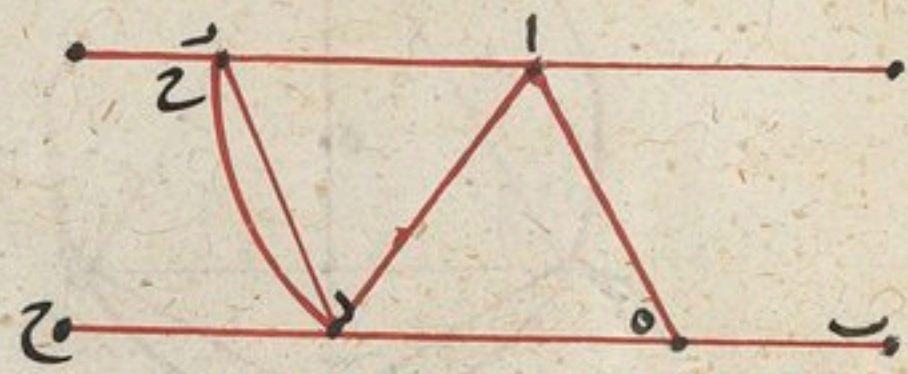
واگر خواهیم که خط اب را بهر بخش که خواهیم یک اندازه کنیم از نقطه
آ عمود اح کنیم یا بوجهی دیگر بیرون بریم و هم چنین از نقطه
ب بسوی دیگر عمود ب سس اگر اح باندازهٔ ب ی سازیم و بپیوند
کنیم ح د خط اب
دو نیم شود بنقطه ه
واگر بر ب د خط د بیفزاییم باندازهٔ خط ب د و بپیوند کنیم خط
ح ر پس زیاده بر اح خط ح ط و بپیوند کنیم ط د خط اب سه بخش
شود یک اندازه
برین صورت و دیگر
بخشها برین قیاس بود
خواستیم که زاویهٔ ا ب ج را دو نیم کنیم پای پرکار بر نقطه ب نهیم و دو نقطه
د ه نشان کنیم بر دو نقطه د ه مرکز دو دایره سازیم یک فتح پرکار ب
که در نقطه ر بهم رسند و
و بپیوند کنیم ب ر تا
زاویهٔ ا ب ج را دو
دو نیم کند برین
صورت
خواستیم که بیرون بریم از نقطهٔ ا عمودی بر خط ب ج بر مرکز
ا دایره نشان کنیم که ببرد ب ج را بر دو نقطهٔ د ه و دو نیم
کنیم د ه را بنقطهٔ ر و بپیوند کنیم خط ا ر تا عمود باشد بر
خط ب ج برین صورت

خواستیم که از نقطهٔ
اکه بر هواست عمودی
بریم بسطحی بن درین
سطح خط لح پیرون بریم
و بر مرکز آ دایرهٔ
نشان کنیم که برد لح
را بر دو نقطه ده و

خط ده دو نیم کنیم بنقطهٔ ز و از نقطهٔ د عمود ح د ط پیرون بریم
و بر مرکز آ دایرهٔ نشان کنیم که برد خط ح ط را بر دو نقطه
ی ک و خط ی ک دو نیم کنیم بنقطهٔ ل و بپیوندیم ال که عمود باشد
بر سطح و اهل عمل بر زمین هموار شاقول پا ویزند آنجا که شاقول

برسد جای عمود
باشد خواستیم
که بخط ده بر
نقطهٔ د زاویهٔ مانند
زاویهٔ ا ب ج بسازیم

پای پرکار بر نقطهٔ ب بنهیم و دو نقطهٔ ا ج نشان کنیم و هم چنین بر
نقطهٔ د بنهیم و دو نقطهٔ ر ه نشان کنیم و ه ر ا مرکز سازیم و بفتح
ا ج نقطهٔ ر نشان کنیم و بپیوندیم د ر زاویهٔ ه د ر باندازهٔ زاویهٔ
ا ب ج باشد برین صورت

ه

خواستیم که از نقطهٔ ا خطی
موازی خط بج بیرون
بریم بر خط بج نقطهٔ د
نشان کنیم و بپوندکنیم
خط ا د و بر مرکز دایره سازیم بدوری د ا و نقطه نشان کنیم و بر سر مرکز
ا بدوری ا ی قوس د ه نشان کنیم و بر مرکز د بدوری ا ه نقطهٔ ح
نشان کنیم و بپوندکنیم اح موازی خط بج باشد برین صورت

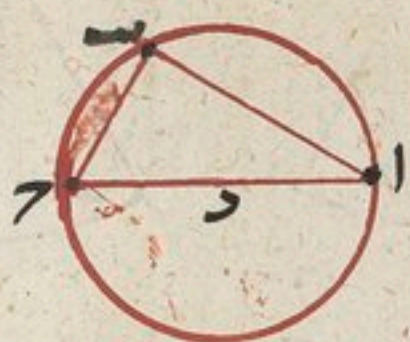
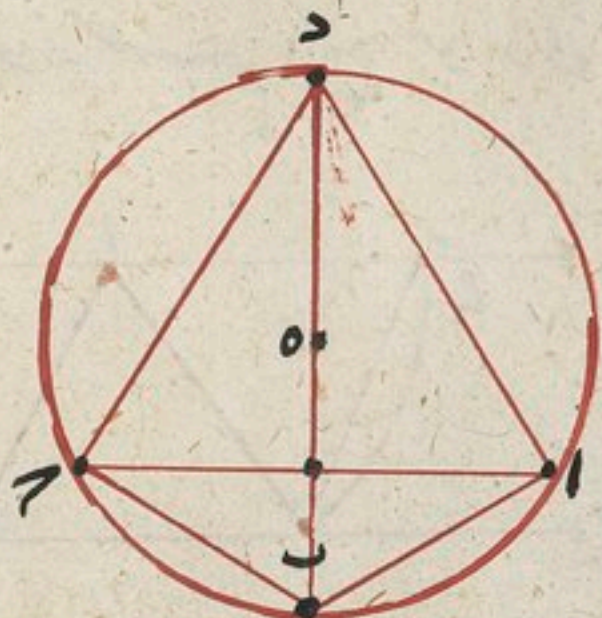
و

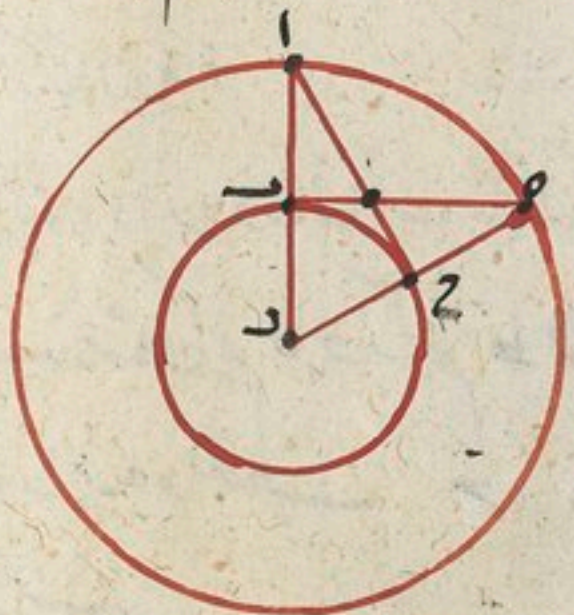
واکر خواهیم که خط
موازی را بطریق عمل بیرون بریم
مسطره بر خط بج نهیم
و یک پای برکار
بر نقطهٔ ا و دیکری با مسطره خطی بکشیم که موازی خط بج باشد
برین صورت

ز

خواستیم که مرکز دایرهٔ ابج
بدانیم بر کنار دایره دو خط آب نشان کنیم و بدوری اب دو دایره کرد دو
ده بهم رسند نشان کنیم و بپوندکنیم خط د ه و بیرون

ح

بریم تا دایره را بدو نقطه ح د
بدو دو نیم کنیم
خط ح د بنقطهٔ ح تا نقطهٔ ح سر مرکز
دایره باشد برین صورت
یا پوند کنیم اب و بر خط اب بر نقطهٔ ب قائمه اح بسازیم و بپوندکنیم

اح و دو نیم کنیم بنقطه د
تا مرکز دائره باشد برین صورت
خواستیم که مرکز قطعهٔ دائرهٔ
الح بدانیم قطعه الح را دو نیم
کنیم بنقطه ب و بپیوند کنیم دو
خط اب لح و دو قائمه با د ب ح د بسازیم و بپیوند کنیم ب ه و دو

ط

نیم کنیم بنقطه ه
تا مرکز قوس الح
باشد برین
صورت
خواستیم که بیرون
بریم از نقطه ا خطی
که دائرهٔ لح بپساید و مرکز دائره د باشد بپیوند کنیم خط ا د تا دائره را بر

ی

نقطه ب برد و بر مرکز د بدوری
دا دائره آه بسازیم و بر نقطه ب
قائمه اب ه بسازیم و بپیوند کنیم ه د تا بر
دائرهٔ لح بر نقطه ح و بپیوند کنیم اح
خط اح دائرهٔ لح بپساید برین صورت

یا

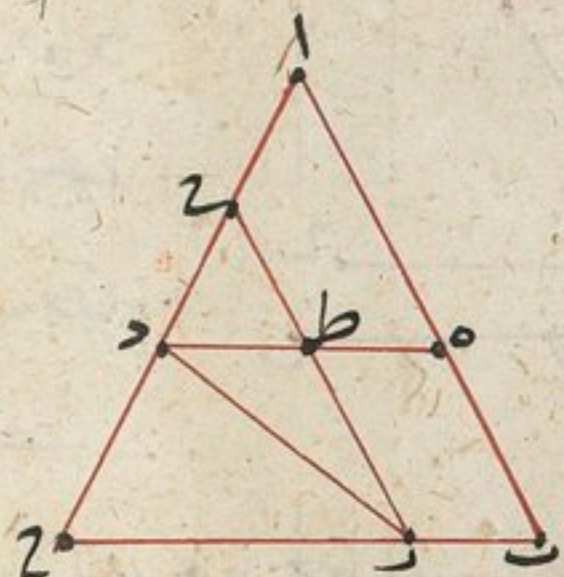
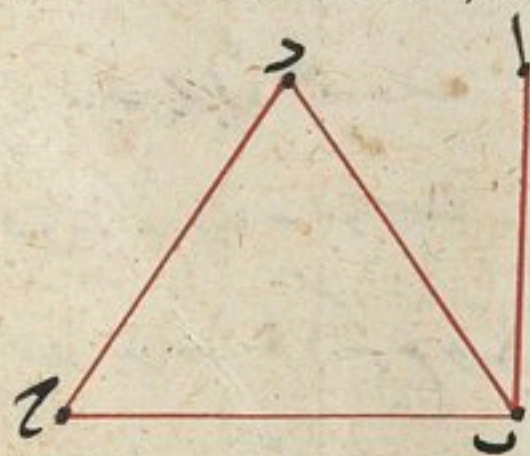
خواستیم که از نقطه ا و مرکز دائرهٔ خطی که دائرهٔ الح را بپساید بیرون بریم
بپیوند کنیم میان نقطه ا و مرکز دائره که نقطهٔ د است و بر نقطه ا قائمه د
اه بسازیم اح دائره الح را بپساید برین صورت ——

خواستیم که در سه سو الح
میان دو خط اب اح
خطی موازی لح باندازه خط
د بیرون بریم جدا کنیم از
لح خط به باندازه خط د و
بیرون بریم از نقطهٔ ه خطی
موازی خط اب چون
خط ه د تا بخط اح رسد در نقطهٔ ز و بیرون بریم از نقطهٔ ز خطی موازی خط لح
چون خط زح
تا باندازه خط د
باشد و موازی
خط لح باشد برین
صورت

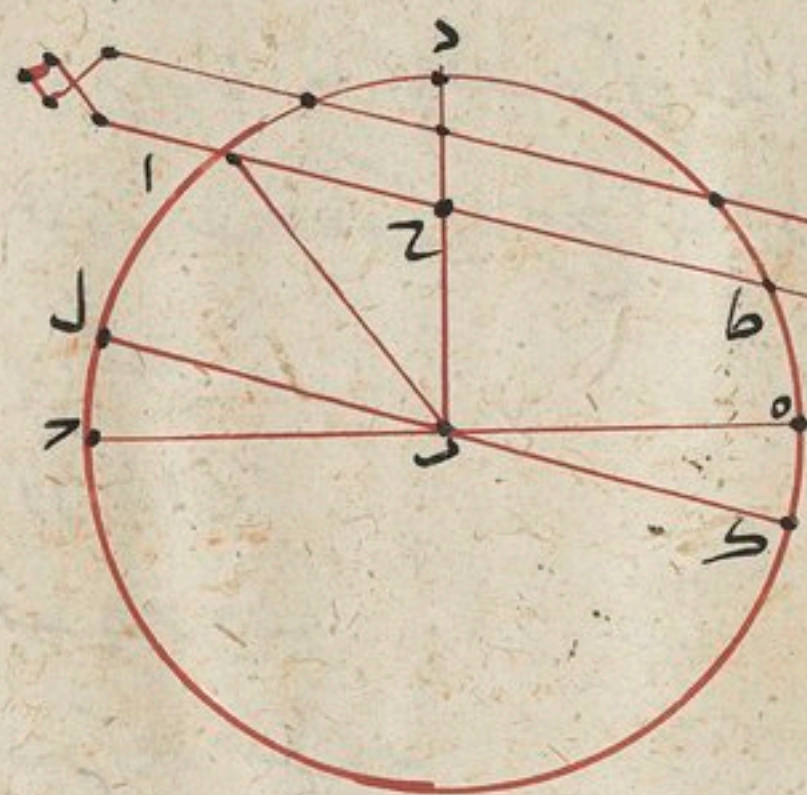
خواستیم که میان دو خط اب اح از سه سوی الح خطی موازی خط لح باندازه
خط ه ب که از اب جدا شده بیرون بریم زاویه الح را دو نیم کنیم بخط اد
و از نقطهٔ د خط ده باندازه خط
ه ب بیرون بریم برین صورت

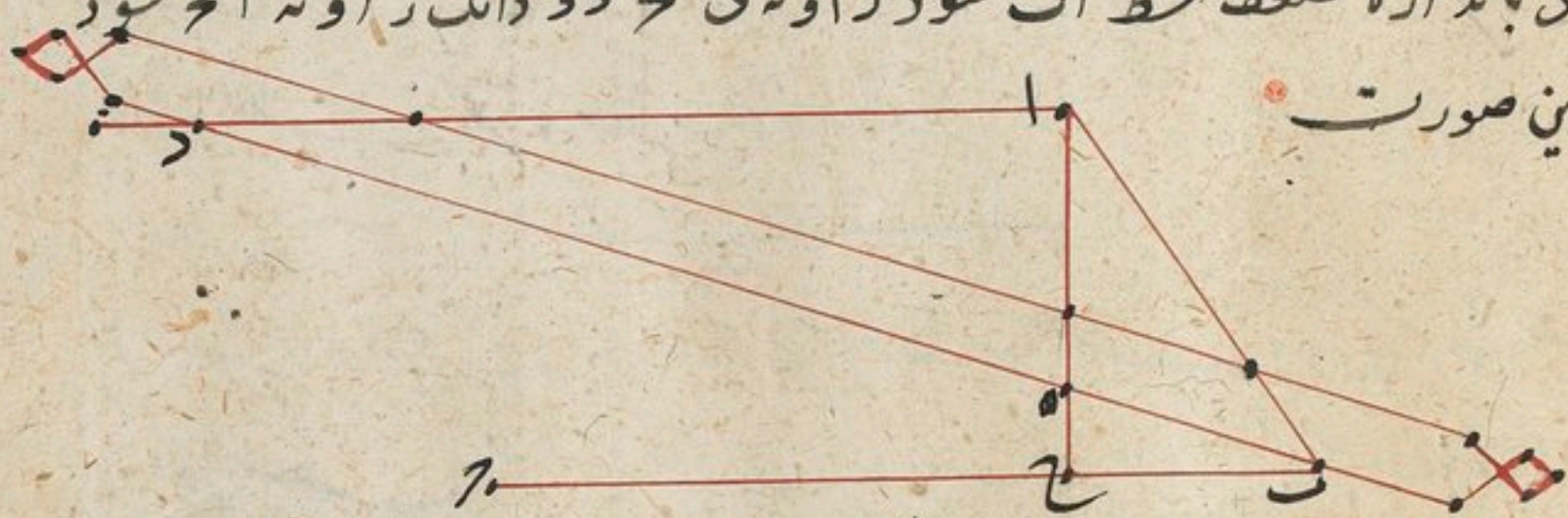
خواستیم که سوی باندازه سه سوی
الح بسازیم خط د ط فرا گیریم و د د باندازهٔ اب و دح باندازه لح و ح ط
باندازهٔ حا جدا کنیم و نقطهٔ د را مرکز قطعهٔ دایره سازیم
و بدوری د د و نقطهٔ ح مرکز قطعهٔ دایره سازیم بدوری

ح ط که سه د قطعه اول را بر نقطهٔ ب وپیوند کنیم دو خط
د ب ب ح سه سوی د ح ب باندازهٔ سه سوی اح باشد برین صورت

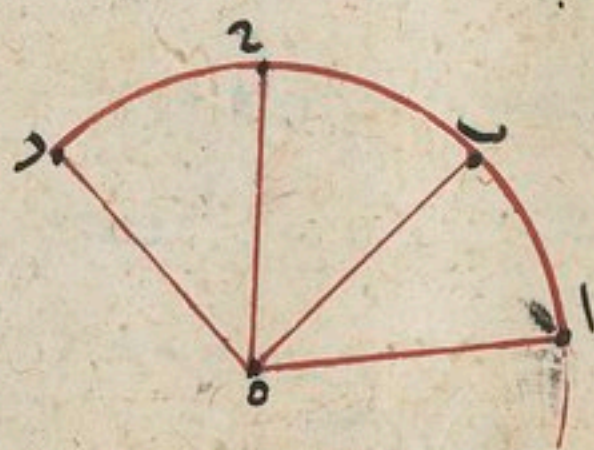
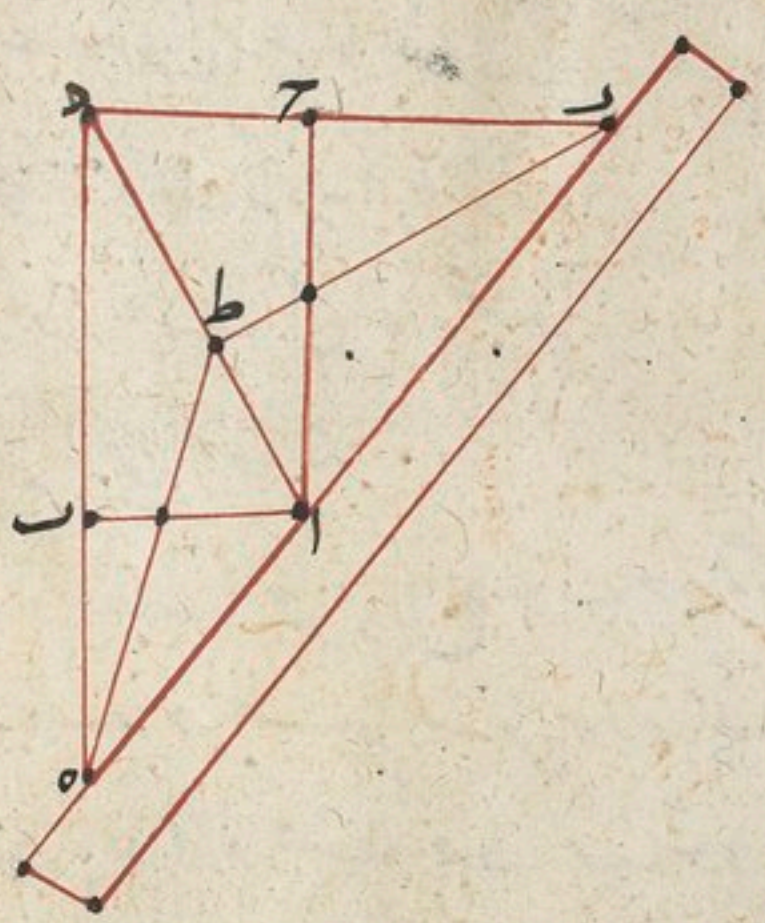
خواهیم که در سه سوی اح خط ده موازی خط ح باندازهٔ دو خط ب ه ه ط
بیرون بریم جدا کنیم از خط ح خط ب د باندازهٔ خط ط ه و از نقطه
د خط د ح موازی خط اب بیرون بریم و زاویه ح د ح دو نیم کنیم
بخط د ی و از نقطهٔ ی خط د ه
موازی خط ح بس خط ده موازی
يه
خط ح باندازه دو خط ب ه ه ط
باشد برین صورت
خواستیم که زاویه اح سه بخش
کنیم یک اندازه اگر زاویه قایمه باشد بر خط ح سه سوی د ح
یک اندازه پهلو بازیم زاویه آید دو دانگ زاویه قایمه باشد و بماند زاویه
د ح چهار دانگ قایمه برین
يو
صورت
واگر زاویه اح کمتر از قایمه
باشد نقطه ب مرکز دایره
د ا ح باندازهٔ ب ا بسازیم و ب د عمود بر ح سازیم و ح ب تا ه بیرون بریم

ومر

ومسطره بر نقطهٔ الف نهیم و برکنار دایرهٔ ح د ه حرکت دهیم تا ح ط باندازهٔ
خط د ب شود و قوس
ه ک باندازهٔ قوس ه ط
جدا کنیم و بپیوندیم ک
ب و بیرون بریم تا نقطهٔ ل زاویهٔ
ل ب ح در دانگ زاویهٔ ا ب ح شود پس
زاویهٔ ا ب ل دو نیم
کنیم برین صورت •

ز

یا از نقطهٔ ا عمود ا ح بر ب ح آوریم و از نقطهٔ آ خط ا د موازی ب ح
بیرون بریم و بنهیم مسطره را بر نقطهٔ ب و حرکت دهیم بر دو خط ا د ا ح تا
ه د باندازهٔ ضعف خط ا ب شود زاویهٔ د ب ح دو دانگ زاویهٔ ا ب ح شود
برین صورت •

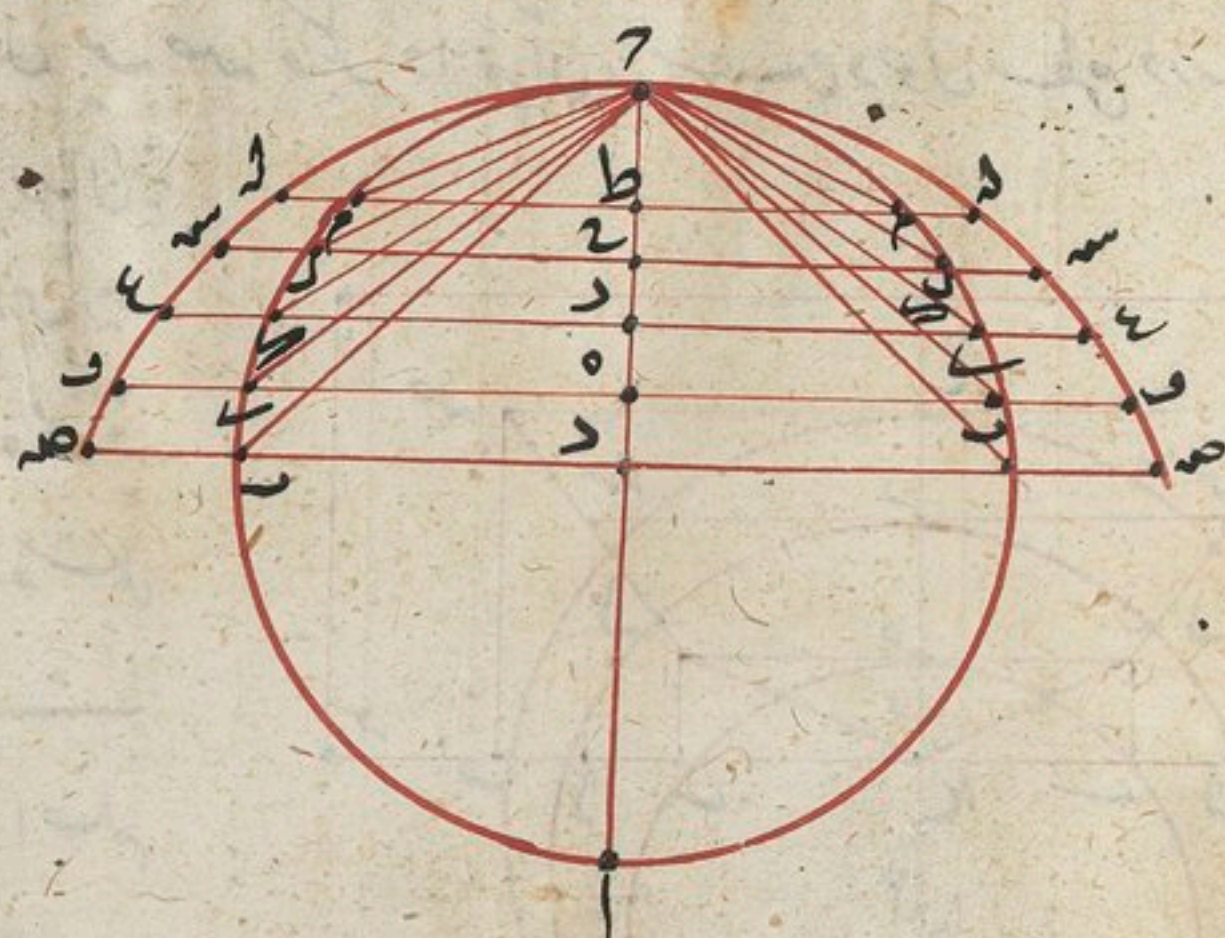
يح

خواستیم که قوس ا ب د را سه بخش کنیم یک اندازه مرکز این قوس یافتیم
نقطهٔ ه و بپیوند کردیم آ ه ه د و قسمت کردیم زاویهٔ آ ه د به بخش یک اندازه بخط
ه ب ه ح تا بر دو قوس ا ح ح د را
بر دو نقطهٔ ب ح قوس ا ح د سه
بخش شود یک اندازه برین
صورت •

يط

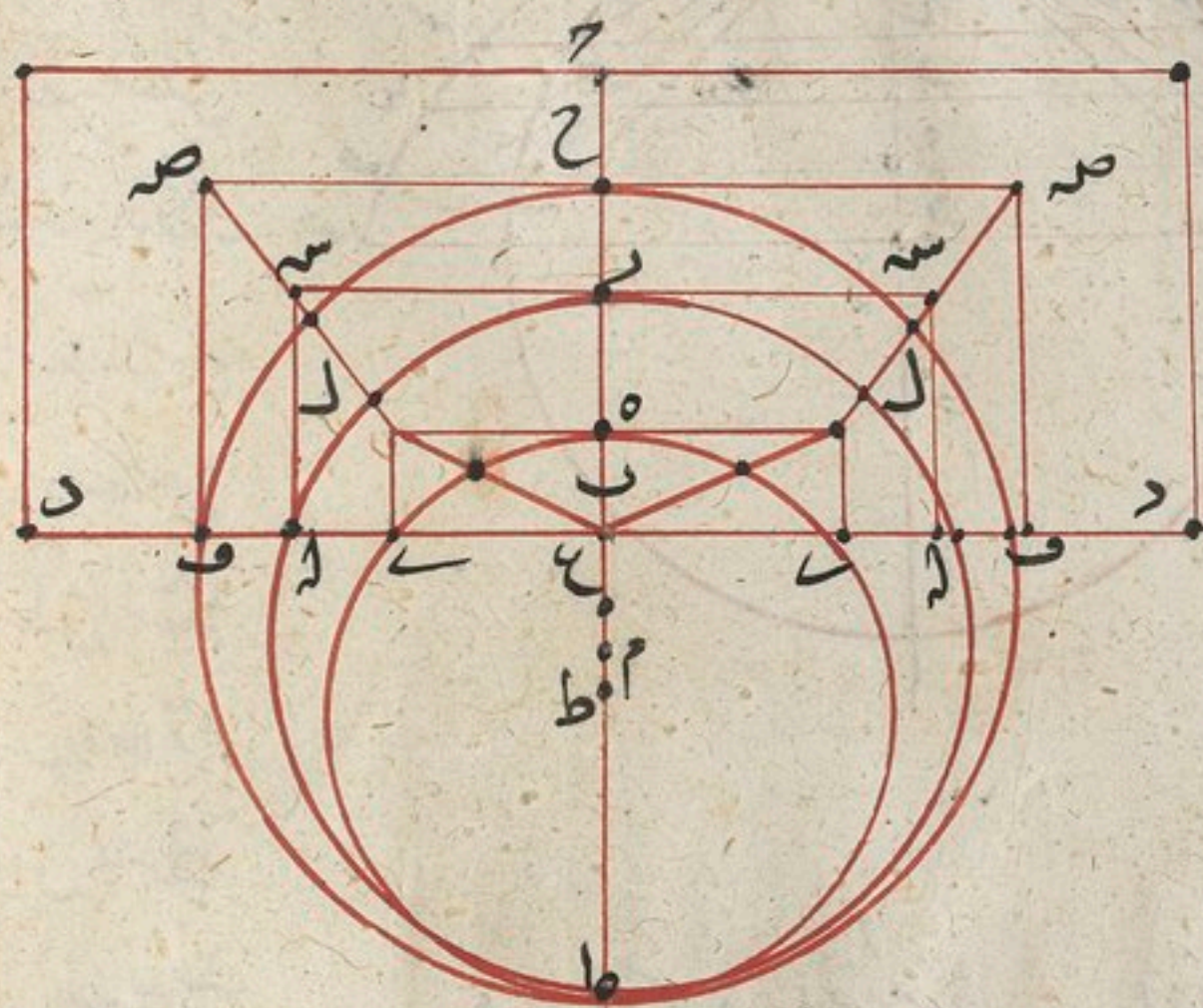
كط

خواستیم که خانهٔ چهار سوی دو چند خانه چهار سوی بسازیم یا کره دو چند که بسازیم
تا نیمهٔ آن یا غیر آن از مناسبات که تعلق بتضعیف وتصنیف داشته باشد
گردانیدیم دراز تا خانه یا قطر کرهٔ خط اب وگردانیدیم خط اح دو چند
اب عمود بر اب وتمام کردیم سطح اب ح د وپیوند کردیم قطر اد و دو نیم
کردیم بر نقطه
وبیرون بردیم
دو خط د ح د ب
ونهیم کنار مسطره بر
نقطه ا وحرکت دهیم
بر دو خط ح ه ب تا دو خط
ط ط ه یک اندازه شوند دراز تا
خانه یا قطر کره خط ب ه باشد

بدین صورت

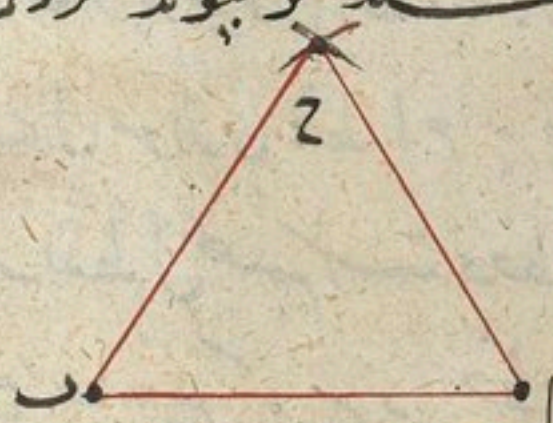
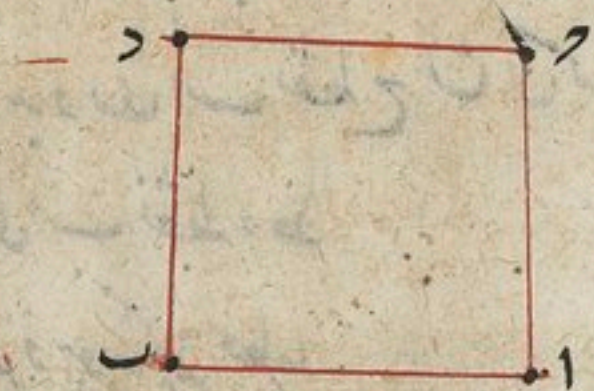
كل

خواستیم که بسازیم آینه که بسوزاند بشعاع آفتاب بهر دوری که خواهیم
در اول مسطره که بان آینه را درست کنیم بسازیم چنانک دایره که نیمهٔ
قطر آن باندازهٔ دوری الخ باشد که خواهیم سوخت بسازیم مانند دایرهٔ
ا ح قطرش ا ح وجدا کنیم از د ح ابتدا از نقطه ح بخشها یک اندازه
هر چند خواهیم و هر چند بخشها کوچکتر بود بهتر و درستتر بود مانند ح ط ط ح
ح ه ه ه ه د وبیرون بریم از نقطها د ه ح ط عمودها در دو سوی با نقطها
ب ی ک ل م وپیوند کنیم خطها ح ب ح ی ح ک ح ل ح م و
ط ه باندازهٔ ح م و ح ح باندازه ح ل و د ع باندازهٔ ح ی و ه ف باندازه ح ب

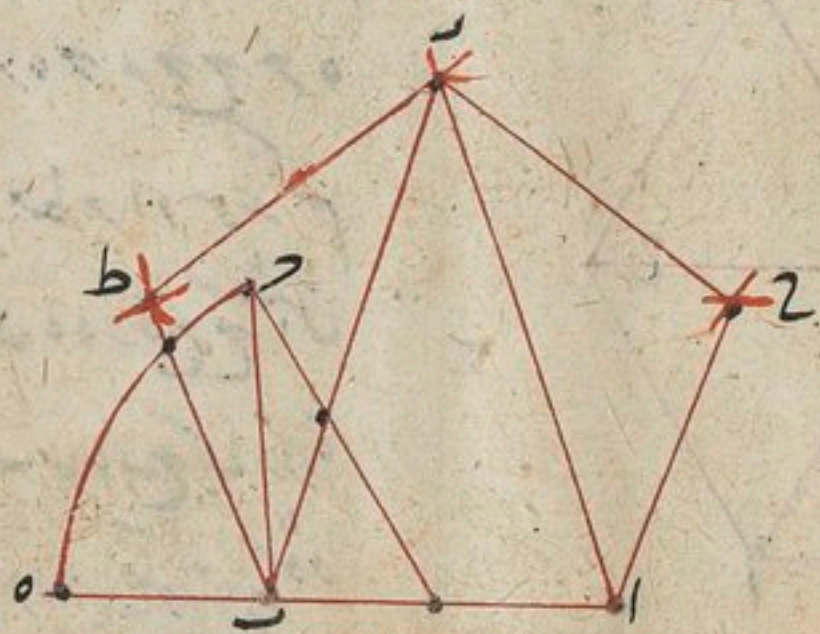
و د صه باندازه ح ب وپیوند کنیم نقطها ح د سه ع ف صه بس مسطره برین
خط راست کنیم و بسازیم آینه از آنچه بعد از جلا صیقل پذیرد مانند
آهن ومس وروی واسفید روی وبوتا بینی که کژی او بقدر کژی مسطره
باشد آینه را
سوهان زنیم
ودرست کنیم تا
مسطره منطبق
شود بر آینه چنانک
وسط آینه
بر وسط مسطره
منطبق باشد پس
آینه را جلا دهیم
واین را آسه محرقه
نام نهیم این صورت

وجهی دیگر در ساختن مسطره باندازه دوری آنچه
خواهیم سوخت خط ا ب نیمه قطر دایره بسازیم وبیرون بریم تا نقطه ح واز
نقطه ب عمود ب د بیرون بریم ودر دو جهت واز خط ب ح بخشهایی ب ه
ه د د ح ح حدا کنیم هرچند خوردتر بهتر واه دو نیم کنیم بنقطه ط و نقطه ط
مرکز داره بسازیم بدوری ط ا که برد خط ی بر نقطه ی واز نقطه ی
خط ی ل موازی خط ا ح بیرون بریم واز نقطه ه خط موازی خط
ب د تا در نقطه ل بهم رسند وخط آن دو نیم کنیم بنقطه م و نقطه م
مرکز داره بسازیم که برد خط ب د بر نقطه ک وبیرون بریم از نقطه ک

دو خط سه د سه موازی دو خط ا ح ب د که در نقطه سه بهم رسند
وخط اح دو نیم کنیم بنقطهٔ ع ومرکز دایره سازیم بدوری ع اکه برد
خط ب د بر نقطه ف واز دو نقطه ف ح دو خط موازی د و خط ح ب
د که در نقطه صه بهم رسند وپیوند کنیم میان نقطهٔ ب ل سه صه بخط
ب ل سه صه و بگردانیم آن را مسطح وچون مسطح درست کنیم و نقطهٔ
اب بر میان آینه
نهیم این آینه
مرآه محرقه
خوانند وشکل
اینست
والله اعلم
واحکم
والیه المرجع
والمآب

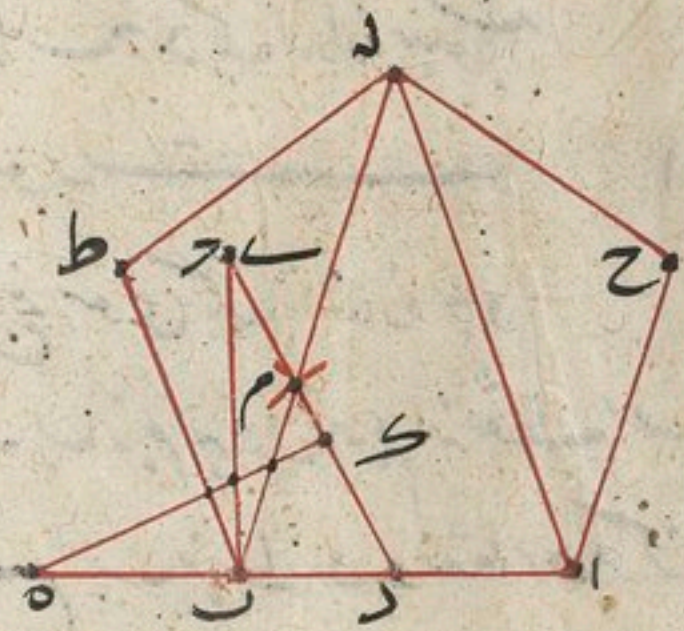
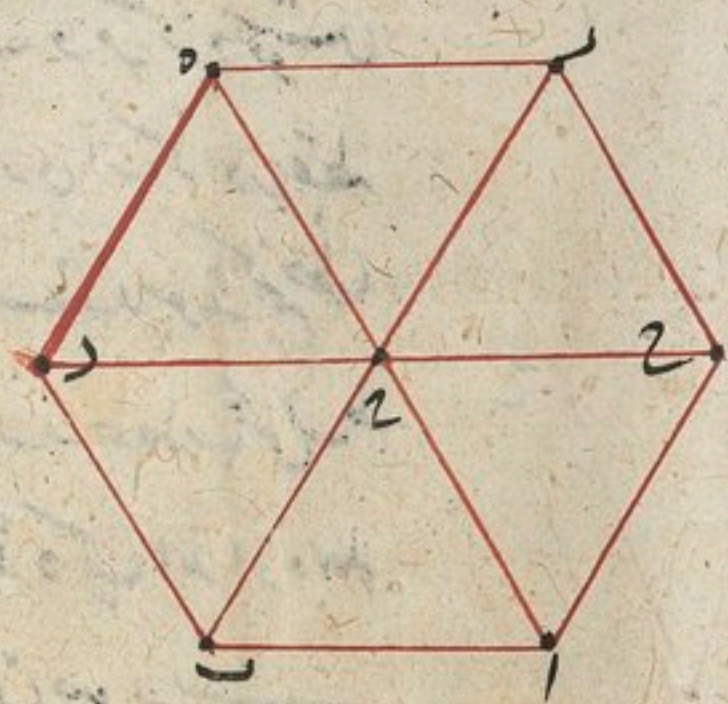
الباب الثانی در بیان شکلهای یک اندازه پهلو

خواستیم که سه سوی یک
اندازه پهلو بر خط آب سازیم دو نقطه ا ب مرکز دو دائره بدوری ب
ا بسازیم که در نقطهٔ ح بهم رسند و بپیوند کردیم میان
نقطه ح و د و نقطه ا ب بدو
خط ح ا ح ب سه سوی ا ح
یک اندازه پهلو باشد بدین صورت

ب

خواستیم که چهار سوی یک اندازه بر خط اب بسازیم بیرون بریم
از دو نقطهٔ اب دو عمود اج ب د
باندازهٔ خط اب و بپیوند کنیم
چهار سوی اب ج د یک اندازه پهلو باشد
برین صورت

ج

خواستیم که پنج سوی یک اندازه پهلو
و خط اب بسازیم بیرون بریم از نقطهٔ ب عمود بج باندازهٔ خط اب و
دو نیم کنیم اب بنقطه د و نقطهٔ د مرکز قوس جه سازیم بدوری دج و
بیرون خط اب تا نقطهٔ ه بر قوس جه و دو نقطه اب مرکز دو قوس بدوری
اه سازیم که در نقطه ز بهم رسند و پیوند کنیم خط از ب ز سه سوی از ب
پیدا شود و آن را مثلث المخمس نام کنند و در عملها بسیار احتیاج افتد
و دو نقطه از مرکز دو قوس سازیم بدوری که در نقطهٔ ح بهم رسند و دو
نقطه ب و ز مرکز دو قوس
سازیم بدوری اب که در نقطه
ط بهم رسند و پیوند کنیم خطها
اح ح ز ز ط ط ب مخمس اب ط ز ح
پیدا شود یک اندازه پهلو
زاویها برین صورت

د

خواستیم که بر خط اب پنج سوی یک اندازه پهلو و فتح پرکار بقدر اب بسازیم
بر خط اب عمود بج باندازهٔ اب بیرون بریم و دو نیم کنیم بنقطه ک و از
نقطه ک عمود که تا خط اب در نقطه ه بهم رسند و دو نقطهٔ اه مرکز دو

و د ج پیوند کنیم

قوس سازیم بدوری اب که در نقطهٔ م بهم رسند و پیوند کنیم ب م و بیرون برم تا نقطهٔ ه و م د باندازه خط اب سازیم و پیوند کنیم ا د و دو نقطهٔ ا ه مرکز سازیم و بدوری اب نقطهٔ ح نشان کنیم و دو نقطهٔ ب ه مرکز سازیم و بدوری اب نقطهٔ ط نشان کنیم و پیوند کنیم خطها اح ح ه ه ط ط ب ح سوی ا ب ط ه ح یک اندازه پهلو و زاویه برین صورت پیدا شود

٨ خواهیم که شش سوی یک اندازه پهلو و زاویه بر خط اب سازیم بر خط اب سه سوی اح یک اندازه پهلو سازیم و بیرون برم دو خط اح بح تا دو نقطهٔ ه د و بر بح سه سوی ب ح د یک اندازه پهلو سازیم و بیرون برم خط د ح تا نقطهٔ ح و پیوند کنیم خطها ح ه ح د ح ح ح ه باندازه خط ح ا و پیوند کنیم خطها د ه ه د ح شش سوی ا ب د ه د ح یک اندازه پهلو و زاویها برین صورت پیدا شود

و خواستیم که بر خط اب هفت سوی یک اندازه پهلو سازیم و بیرون برم ب ح باندازه اب و بر خط اح سه سوی د اح یک اندازه پهلو سازیم و بر سه سوی اح ا د ح و پیوند کنیم و تر اه باندازه اب و دو نیم کنیم نقطهٔ ر و بیرون برم عمود نح تا د ا

١٥٠

ودو نیم کنیم نقطه ط اب را و بیرون بریم عمود ط ی باندازهٔ عمود د ح و بر نقطها
اب ی دایره اب ی بسازیم
و جدا کنیم قوسها ک ل
ل ی م م ه ه ب به
اندازه قوس اب و بپیوند کنیم
خطها اک ک ل ل ی ی م
م ه ه ب هفت سوی اب ه م ی
ل ک یک اندازه پهلو و زاویه
برین صورت

د

خواستیم که بر خط اب هشت سوی یک اندازه بسازیم اخراج
کنیم تا دو نقطه ح ی و بر دو نقطه اب دو زاویه اح ب ی چنانکه نیمه قائمه
باشند عمل کنیم و دو خط اه ب ر باندازه اب جدا کنیم و از دو نقطه ه و ر دو
عمود ه د ر ی بر خط ی ح و دو آوریم و بالا بریم و مربع ح ح ک ل تمام کنیم و خطها

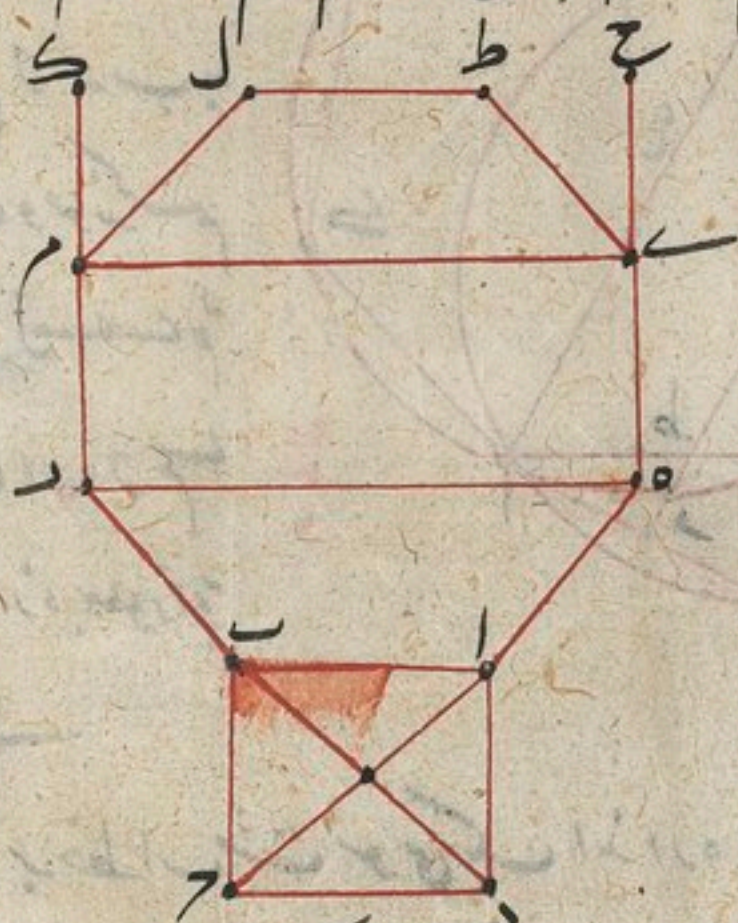
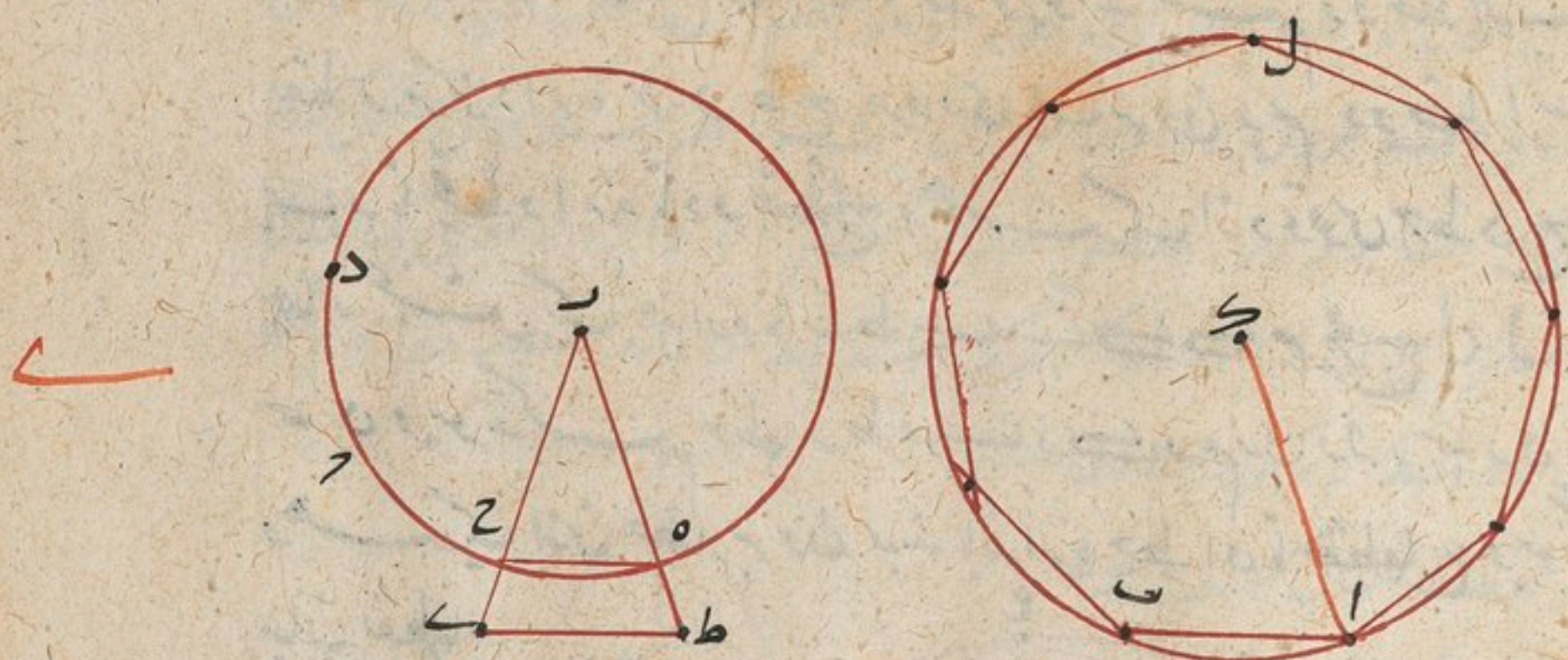
خطها

ح ی ح ط ک ل ک م باندازه ح ه ح د جدا
کنیم و بعد ازان خط ی ط و خط ل م ی
وصل کنیم مثمن اب ر م ل ط ی ه یک
اندازه پهلوها و سوها بود برین
صورت

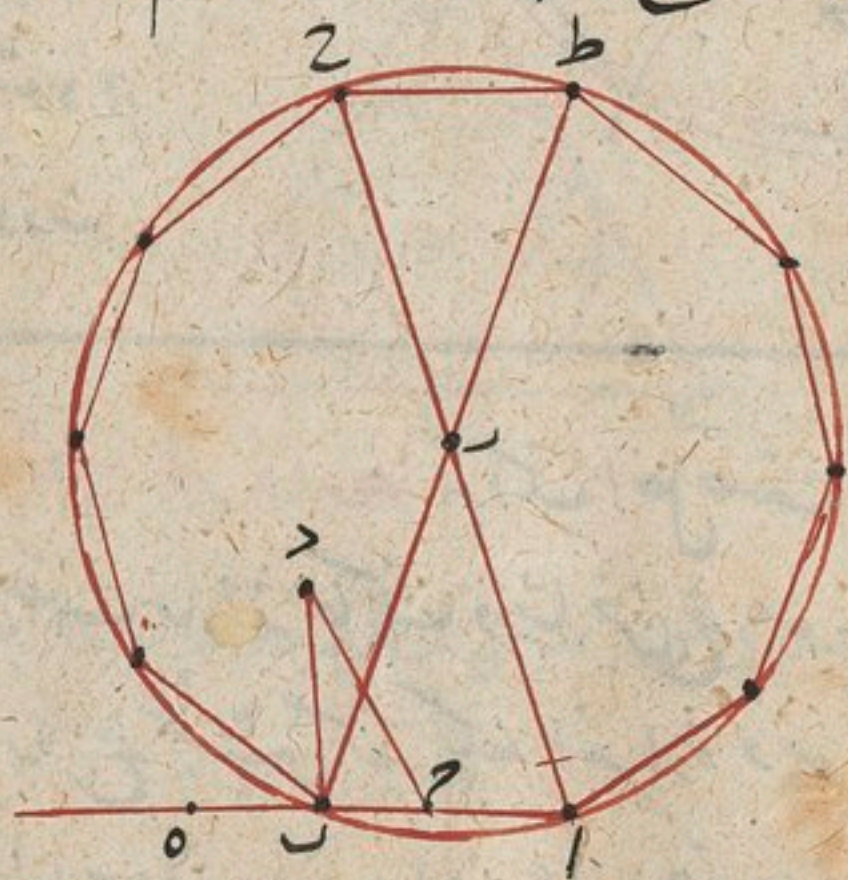
ر

ح

خواستیم که بر خط اب هشت سوی یک اندازه پهلو بسازیم و فتح پرکار
باندازهٔ خط اب چهارسوی اب ح ی یک اندازه پهلو و زاویها بسازیم
و بپیوند کنیم دو خط ب ی اح و بیرون بریم تا دو نقطه ه د دو خط اه

ب ر باندازه خط اب سازیم وبپیوندیم ه ر و دو عمود ه ی د م عمود سازیم بر
خط ه ه اندازه خط اب وبپیوندیم م ی و دو خط ه ی د م بیرون بریم تا دو نقطه
ک ح و دو زاویه ی م ک م ی ح دو نیم کنیم بدو خط م ل ی ط و دو خط م ل
ط باندازه خط اب
سازیم وبپیوندیم
ط ل پیدا شود هشت سو
یک اندازه پهلو وزاویه
برین صورت
خواستیم که بر خط اب
نه سوی یک اندازه
پهلو وزاویه بسازیم دایره ح د ه بهر مقدار که خواهیم بسازیم بر گرد
نقطه ر و نشان کنیم بر و نقطه ح و مرکز سازیم و بدوری نیم قطر
دایره دو نقطه ه د نشان کنیم وقوس د ه را بخش کنیم بیک
اندازه یک بخش ازان قوس ه ح باشد وبپیوندیم خطها
ه ر ح ر و در میان دو خط ه ر ح د خط ط ی باندازه خط اب
موازی خط ه ح بیرون بریم و دو نقطه ا ب مرکز سازیم
وبدوری ط د دو دایره که در نقطه ک بهم رسند و نقطه
ک مرکز دایره ا ب ل سازیم و قوس ا ل ب به هشت بخش
بیک اندازه وبپیوندیم و ترها پیدا شود نه سوی یک
اندازه پهلو و زاویها بر خط اب
برین صورت

ط

هم

خواستیم که بر خط اب ده سوی بسازیم دو نیم کنیم خط اب بنقطهٔ ج و
بیرون بریم عمود ب د باندازهٔ خط اب و نقطهٔ ج مرکز و بدوری ج ا د
خط اب ه نقطه نشان کنیم و دو نقطهٔ اب مرکز دو قوس بدوری
اه که در خط ب هم رسند بازیم نقطهٔ ز مرکز دایره ایست که ضلع معشر درو
خط اب بود چون ز مرکز دایرهٔ ا ب ح ط بدوری از بسازیم و دو خط از ا ب
تا دو نقطهٔ ح بیرون بریم
و هر دو قوس ا ط ب ح جدا
بخش کنیم بیک اندازه
و بپیوندیم و نزها ده
سوی یک اندازه پهلو
و زاویه بدین صورت
پید اشود

خواستیم که بر خط اب ده سوی یک اندازه پهلو و زاویه بسازیم که
فتح پرکار بقدر اب باشد بر خط اب مثلث المخمس چنانچه گذشت بسازیم

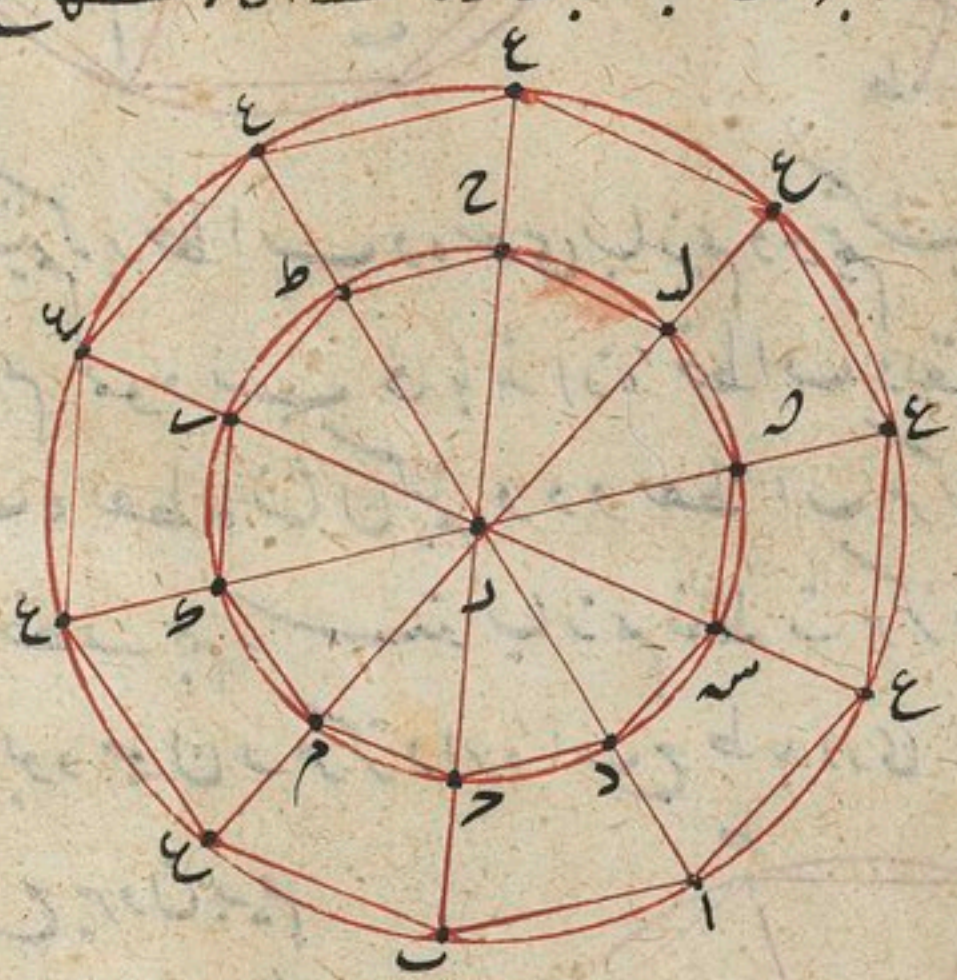
ونقطه ز زاویه مقابل خط اب باشد و پیوند کنیم دو خط از ب دو

نقطه ز مرکز دایرهٔ ح ح ن ط ح بدوری اب بیرون بریم دو خط ا

ب ز تا محیط دایره تا دو نقطه ح و هر یک از دو قوس ح ط د ح به

چهار بخش بیک اندازه مانند ط ـ ـ ـ ک م م ح ل له نه

سه ن و پیوند کنیم خطها ز ط د ـ ز ک د م ز ل ز له ز سه ز د ز ح

و هر یک ازین خطها بیرون بریم باندازه خط ا ن تا نقطها ع و بیوند کنیم

میان نقطها

و میان دو

نقطه اب

ده سوی اب

ع یک اندازه

پهلو و زاویه

پیدا شود و

برین صورت

الباب الثالث

در شکلها در دایرها بدانک اهل صنعت شکلها بر دایرها و در دا

یرها بقسمت سازند چنانک در ساختن پنج سوی در دایره یا بر دایره

دایره را پنج بخش کنند بیک اندازه و پیوند کنند خطها و از موضعها

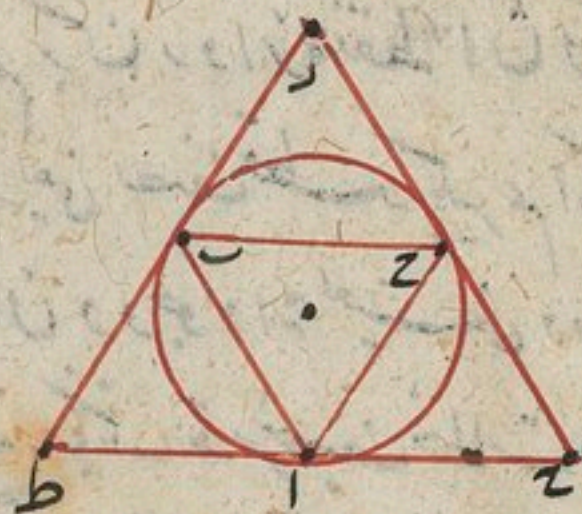
قسمه خطها بیرون برند و این عمل مرضی مهندسان نیست و طریق تحقیق

آنست که اولا ضلع پنج سوی یا ده سوی یا غیر آن بنوعی از نه بیرون

آورند چنانک برهان هندسی بر او قایم باشد چنانک باز نموده میشود

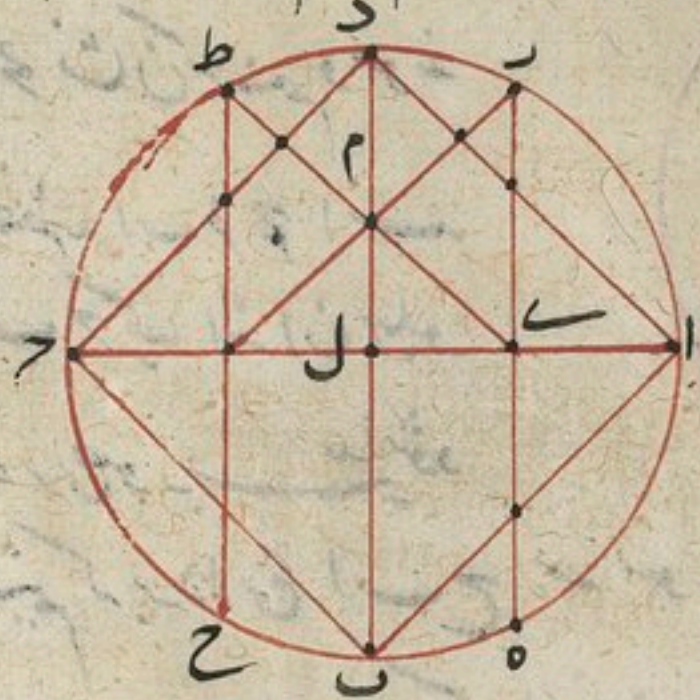
وجون شکلها در دایره عمل کرده شود از مواضع اقسام خطهایی که مماس
دایره باشد برون برند واز جانبین بکشند یا بهم رسند همان شکل که در
دایره است بر دایره حاصل شود خواستیم که در دایره سه سوی یک اندازه
پهلو سازیم چون دایره ا ب ج که مرکزش نقطه د باشد پس چون بریم قطر
ا د ه و نقطه ه مرکز و بدوری
دو نقطه ب ج نشان کنیم و پیوند
کنیم خطهای ا ب ب ج ج ا سه
سوی ا ب ج یک اندازه پهلو
در دایره برین صورت پیدا شود

ا

خواستیم که بر دایره ا ب ج سه سوی یک اندازه پهلو بازنیم
در دایره سه سوی ا ب ج یک اندازه پهلو بازنیم و پس چون
بریم از نقطهای ا ب ج خطها که
بساید دایره تا در نقطهای ح
ط بهم رسند سه سوی ح ط
بر دایره یک اندازه پهلو
برین صورت پیدا شود

ب

خواستیم که در دایره ا ب ج د چهار سوی بسازیم دو قطر ا ب ج د عمود یکدیگر
بیرون بریم و پیوند کنیم خطهای ا ب
ب ج ج د د ا چهار سوی ا ب
ج د یک اندازه پهلو پیدا
شود برین صورت

ج

خواستیم که در دایره اب ج د چهار سوی یک اندازه پهلو بفتح برکار
باندازه نیمه قطر دایره اب ج د بسازیم قطر ا ج بیرون بریم و نقطه
ا مرکز سازیم و دو نقطه ه د نشان کنیم و بپیوندیم ه د و نقطه
ج مرکز سازیم و بدوری اه دو نقطه ح ط نشان کنیم و بپیوند
کنیم دو خط ک د ی ط تا در نقطه م بهم رسند و بپیوندیم میان
نقطه م و مرکز بیرون
بریم تا دو نقطه ب د و
و بپیوندیم ا ب ج د تا
چهار سوی اب ج د یک اندازه
پهلو و زاویه راست شود
برین صورت
واگر خواهیم بر کنار دایره نقطه ا نشان کنیم و دو بخش اب ا ج بهمان
فتح برکار یعنی نصف قطر بگیریم از یک جانب آ ب و لا و دو نیم کنیم ا ج بنقطه ها که
بپیوندیم میان دو جو دانه یعنی دو دایره بر دو مرکز ب و ج رسم کنیم
که تقاطع کنند جانک تدبر تنصیف خطاست و بپیوندیم د ا و بیرون بریم از دو نقطه د آ
دو عمود د ه آ ن نهایت تا
دایره را بر دو نقطه ه و د
بر دو بپیوندیم ه د برین
صورت
واگر خواهیم دو نقطه ا ج مرکز
سازیم و بفتح برکار نقطها ه ح ط نشان کنیم و بپیوندیم دو خط ه ح ط

که برند خط اح بدو نقطه ب ک مرکز دو دایره بهمان فتح برکار که در دو نقطه ل م بهم رسند و بپوندکنیم میان ل و م و بیرون بریم تا در نقطه ب ی و بپوندکنیم خطهای اب بح حی ی ا چهار سوی اب حی یک اندازه پهلو و زاویه برین صورت بدا شود

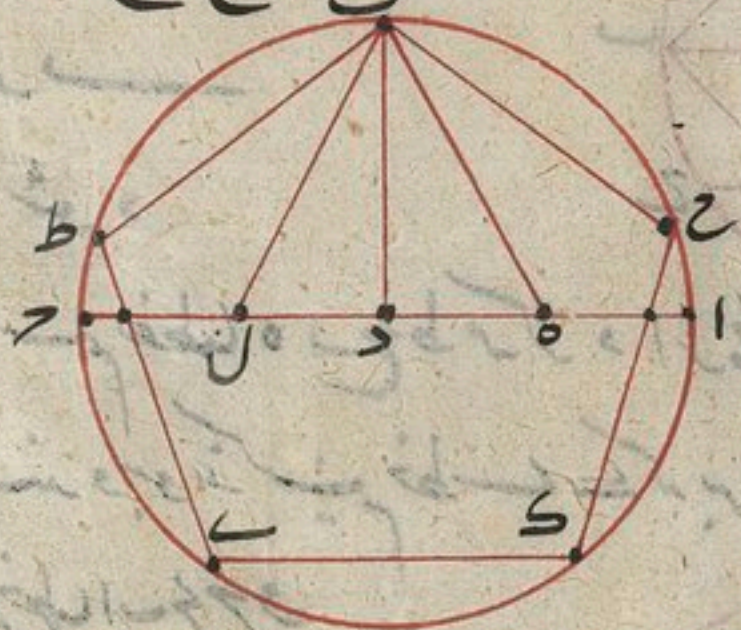
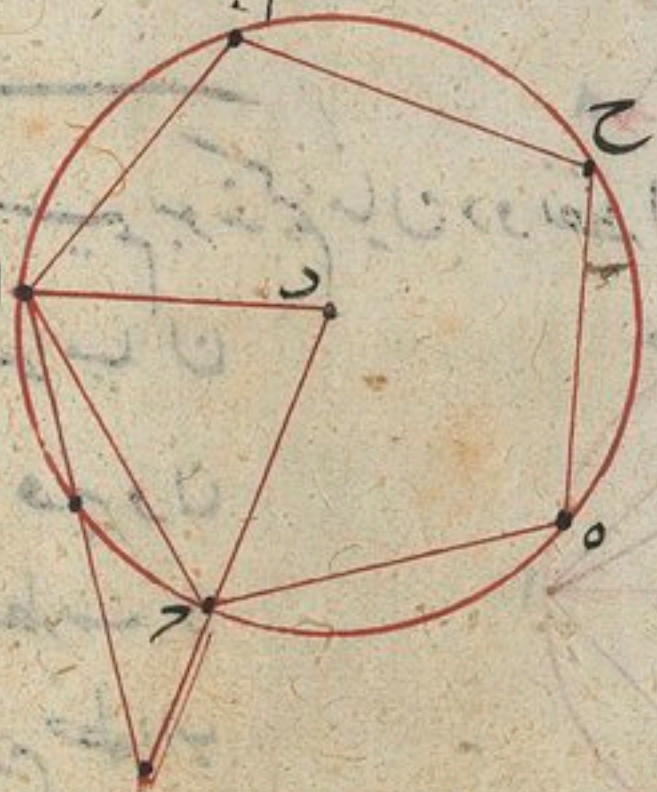
ب

و اگر خواهیم نقطهای ه ح ط مرکز دایرها سازیم که در دو نقطه ی ک بهم رسند و بپوندکنیم خطی که بهر دو دایره را بر دو نقطه ب ی و بپوندکنیم خطهای اب بح حی ی ا بدا شود چهار سوی اب حی یک اندازه پهلو برین صورت

ح

و اگر خواهیم بپوندکنیم میان دو نقطه ا ط ح د بدو خط که در نقطه م بهم رسند و بپوندکنیم میان م و مرکز ه و بیرون بریم تا دو نقطه ب د و بپوندکنیم خطهای اب بح حی ی ا برین صورت

ط

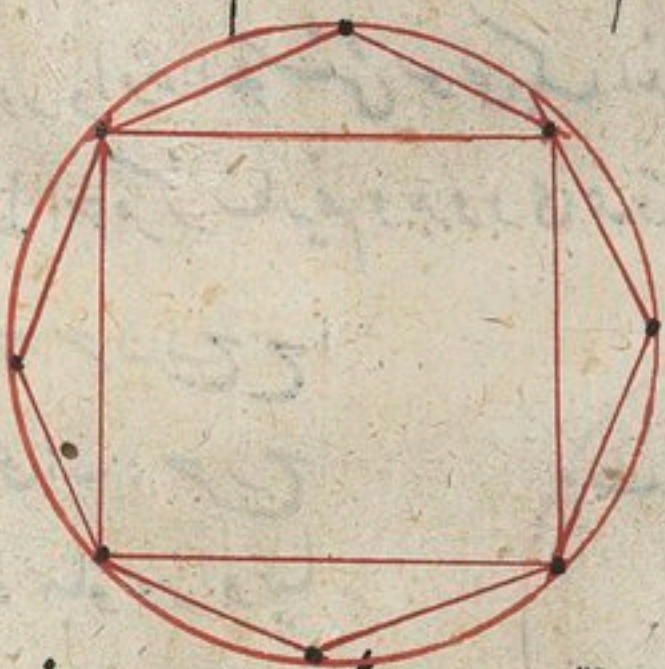
خواستیم که در دائره پنج سوی یک اندازه پهلو و زاویه بسازیم نقطه د مرکز نهادیم
و بیرون بریم ا د ح و از نقطه د عمود د ب و دو نیم کنیم ا د بنقطه ه و
نقطه ه مرکز سازیم و بدوری ه ب نقطه ر نشان کنیم و نقطه ب مرکز
سازیم و بدوری ب ر نقطه ط نشان کنیم قوس ب ط پنج یک دائره باشد
و چون قوسهای ی ک ح ب باندازه قوس ب ط
گردانیم و بپیوندکنیم خطهای ط ی ک ح ب پنج
سوی ب ط ی ک
ح یک اندازه پهلو و
زاویه باشد برین
صورت

خواستیم که در دائره ا ب ح
پنج سوی یک اندازه پهلو بکنیم فتح پرکار باندازه نیمه قطر ا ب سازیم و مرکز د ازیم
د باشد بر خط د ا مثلث المخمس چنانچه گذشت بسازیم مانند ا د که بر
دائره ا ح بر نقطه ح و قوس ا ح چهار بخش کنیم یک اندازه بنقطها
س ح ه ح و بپیوندکنیم
خطها ا ح ح ه ه ح ح ب
ا ب ا پنج سوی ا ح ح ب
یک اندازه پهلو پیدا
شود برین
صورت

و بوجهی دیگر بر خط د ا عمود ا ه باندازه خط د ا بسازیم و ه ا دو نیم کنیم

بنقطه ز و بپوند کنیم ده و رح باندازه ا د سازیم و دو نیم کنیم بنقطه ط و
بیرون بریم عمود ط ے
تا به د آید سد دو نقطه ے و نقطه
ے مرکز سازیم و بدوری د ا
د و نقطه م ل نشان کنیم
قوس م ل پانچ یک دایره
باشد برین
صورت

خواستیم که در دایره ا ح شش سوی یک اندازه پهلو و زاویه سازیم قطر ا ح بیرون
بریم و دو نقطه ا ح مرکز سازیم و بدوری نیم قطر نقطها ح ه د ز نشان کنیم و بپوند کنیم خطها
ا ب ب ه ه ح ح د د ح ح ا
شش سوی ا ب ه ح د ح
یک اندازه پهلو و زاویها
پیدا شود برین
صورت

خواستیم که در دایره
ا ح هفت سوی یک اندازه پهلو و زاویها سازیم قطر ا د ح بیرون بریم
نقطه ا مرکز سازیم و بدوری ا د که نصف قطر است دو علامت ب و ه
سازیم و بپوند کنیم ب ه را تا خط ا ح زا بر نقطه ز قطع کند و ب را
مرکز سازیم و بدوری ب ز ب د نشان از محیط تعیین کنیم پس قوس ب ح
هفت یک دایره می شود اما این تقریب است نه تحقیق پس چون

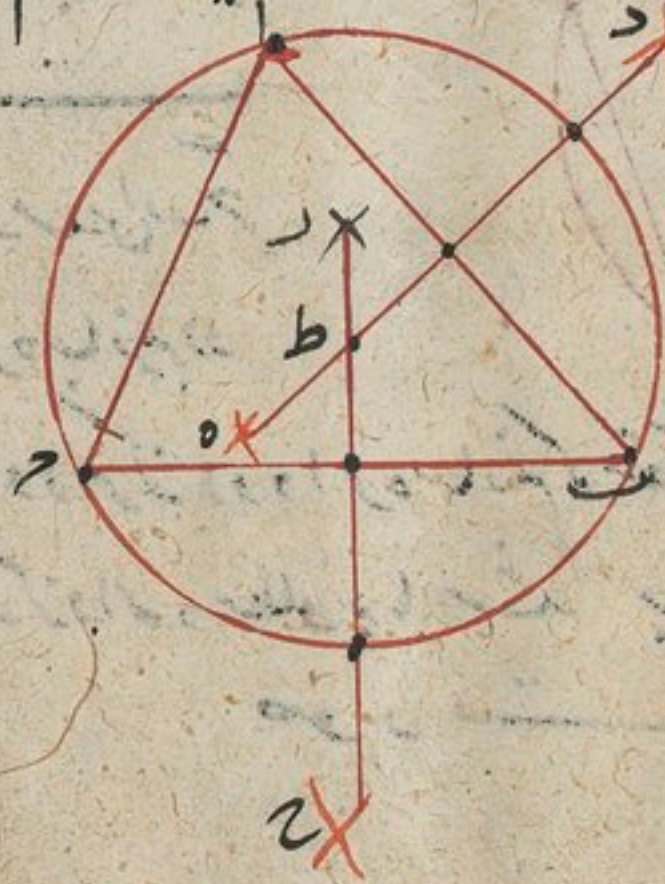
فصل کنیم دایره ا ب ج را با قسامی که مساوی ب ج باشد و وصل کنیم
مواضع فصل را هفت
سوی و ب ح ط ب
کل یک اندازه
پهلو و زاویها پیدا
شود بدین
صورت

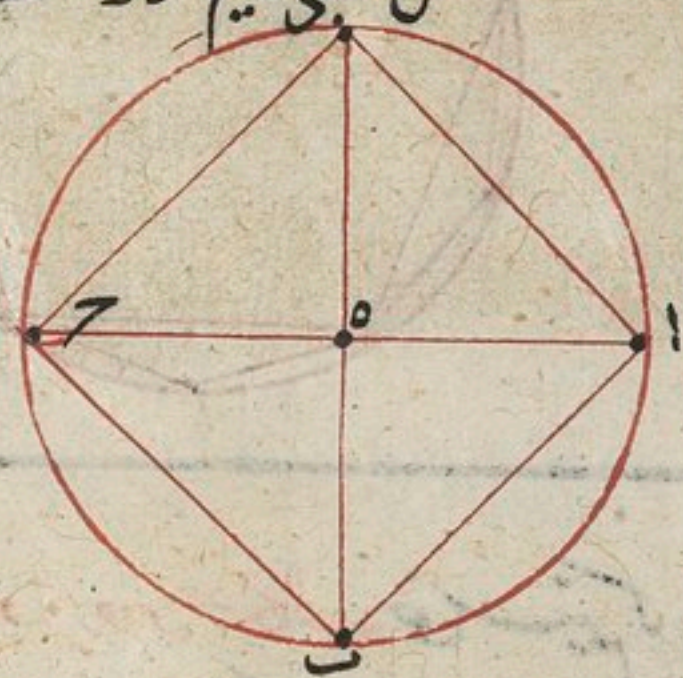
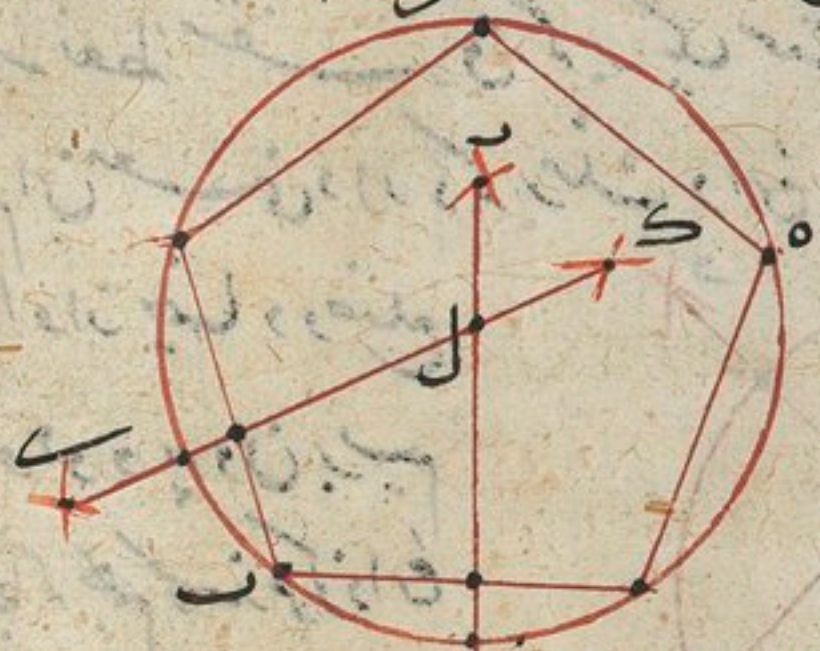
خواستیم که در دایره مثمن بسازیم مربعی در و بسازیم و هر قوسی را دو نیمه
کنیم و خطوط بوندیم
مثمن متساوی الاضلاع
پیدا شود برین
صورت

خواستیم که در دایره نه
سوی یک اندازه پهلو و زاویه بسازیم در دایره مثلث متساوی الاضلاع خانجه گذشت و هر
قوسی از ان به بخش برابر کنیم و
میان شوند کنیم قسمتها سپس نه سوی
یک اندازه پهلو و زاویها
پیدا شود برین
صورت

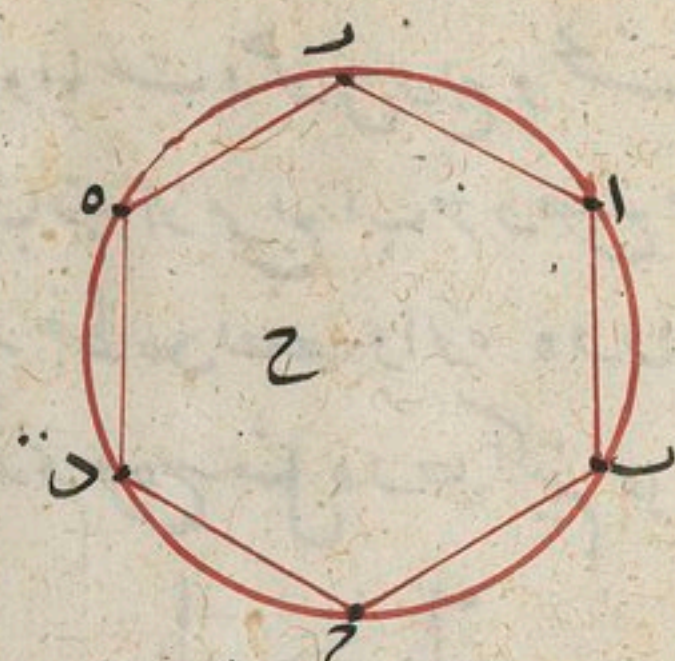
خواستیم که ده سوی یک اندازه پهلوها و پهلوها در دایره بسازیم اگر
خواهیم در وی پنج سوی بسازیم بعد از ان هر قوسی را بدو نیمه کنیم

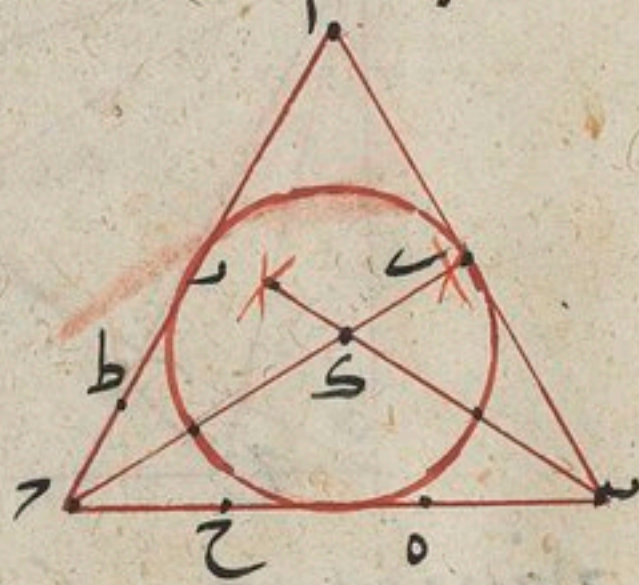
پس ده سوی پیدا شود و اگر خواهیم نه سوی بسازیم بهمان
طریقه گذشته در شکل چهاردهم وخط د را از ان شکل بگیریم که
آن ضلع معشرست بس دایره را باقسامی که اوتار آن مساوی د باشد
قسمت کنیم ومیان اقسام بخطها وصل کنیم از اینجا معشری که اندازه
پهلو وزاویها پیدا شود برین صورت

الباب الرابع

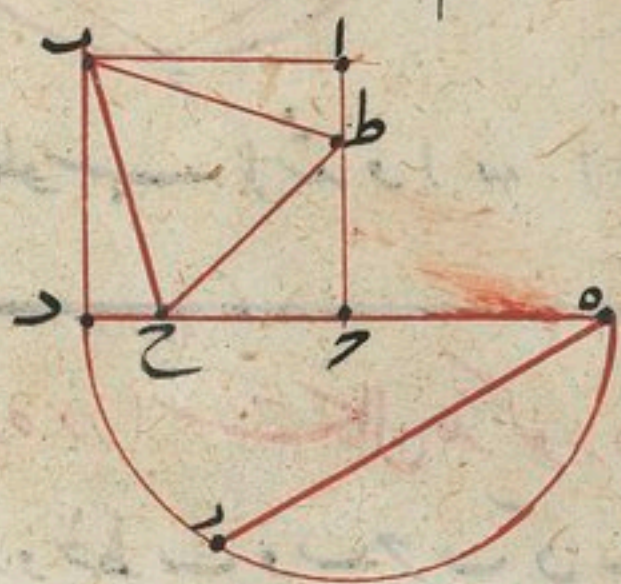
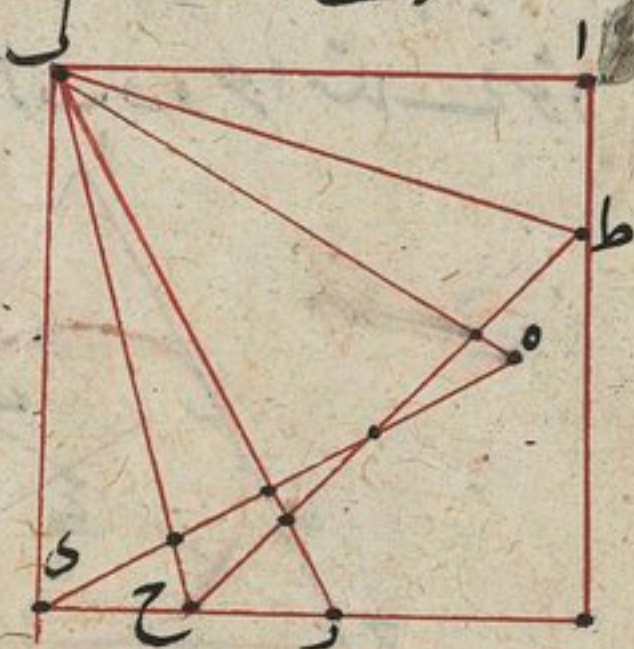
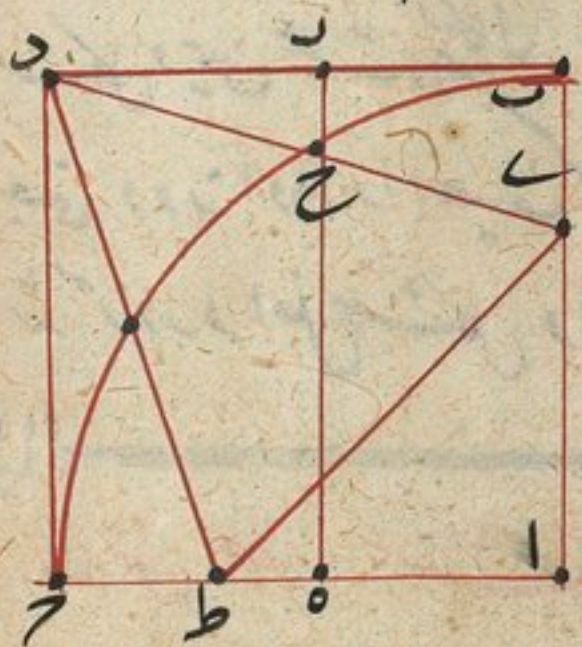
در عمل دایره بر اشکال خواستیم که بر مثلثی دایره بسازیم ومعنی
آنست که دایره بسازیم که بهر سه زاویه مثلث بگذرد و اگر گویند
بر سه نقطه متفرق که بر یک سمت نباشند خواهیم که دایره بسازیم
هم این معنی دارد که بر مثلث دایره ساختن بتنصیف کنیم دو ضلع مثلث
را وازین هر دو ضلع
دو عمود بیرون بریم
انجا که بهم رسند مرکز دایره
مطلوب باشد بدین
صورت
دیگر بر دو نقطه آ و ج

از دو خط اب بحر دو عمود ای هرا اقامت کنیم متلاقی شوند
بر نقطه ی وخط اب د وصل کنیم
و بر نقطه ه ورا تنصیف کنیم
مرکز دائره باشد بعده ب که
هر سه زاویه مثلث بگذرد
برین صورت

خواستیم که بر مربع ابحد دائره سازیم دو قطر اح
ب د بیرون بریم که بر نقطه
ه تقاطع کنند وآن را مرکز
دائره سازیم که بر نقطها اب
حد بگذرد برین صورت

خواستیم که بر مخمس ابحد
ه دائره سازیم از منتصف دو ضلع دو عمود بیرون آوریم که در وسط
شکل بهم رسند آنجا مرکز
دائره مطلوب باشد برین
صورت

خواستیم که بر مسدس ابحر
د ه و دائره سازیم دو
نقطه ا ب را دو مرکز دو دائره سازیم که متقاطع شوند بر نقطه ح پس
آنجا مرکز دائره مطلوبه باشد برین
صورت

در دیگر اشکال مسبع و مثمن و مانند
آن دایره بر آنها ساختن بهمین طریق است
که در مخمس گفته شد یعنی ضلعها را دو نیم
کردانند و عمودها از میانهء ایشان بیرون
برند انجا که متلاقی شوند مرکز
دایرهٔ مطلوب باشد والله اعلم و احکم

الباب الخامس

در عمل دایره در اشکال مذکوره خواستیم که در مثلث ا ب ح دایره
بسازیم از دو خط ب و ب ح ب د ب ه متساوی جدا کنیم و د و ه را
دو مرکز دو دایره کردانیم که بر ز متلاقی شوند و خط ب ز وصل کنیم
و حاصل انکه زاویه ا ب ح را تنصیف کنیم بطریق کذشته یا طریق دیگر
و همچنین زاویه ب ح ا را بخط ح ی انجا که ب ز و ح ا متلاقی شود
و آن نقطهء ک است مرکز
دایره باشد که در اندرون مثلث
است یعنی مماس اضلاع مثلثه
باشد و اینست معنی دایره در
شکل و همین علت در همه اشکال
یعنی دو زاویه را تنصیف کنند انجا که خطین متلاقی شوند مرکز دایره
باشد که در داخل شکل واقع شود والله اعلم و احکم

الباب السادس

در ساختن بعضی اشکال در بعضی هر جا که نام مثلث مطلق کفته

می شود مراد متساوی الاضلاع والزوایاست وهمچنین مربع ومخمس
ومثل آن خواستیم که در مربعی مثلثی بسازیم از مربع ا ب ح د ضلع ح د
بیرون بریم و ح ه مثل ح د کردانیم و بر خط ه د نصف دایره ه ز د بسازیم
و بعدی ح علامه ز نشان کنیم و ه ز بپیوندیم و ه ح مثل ه ز جدا کنیم س ا ط
مثل د ح جدا کنیم وخطوط
ب ط ب ح ط ح بپیوند
کنیم مقصود حاصل گردد
بدین صورت

دیگر بر ضلع متساوی
الاضلاع ب د ه بسازیم و زاویه ه ب د بخط ب ز دو نیم کنیم بس زاویه ب
ی را بخط ح ب دو نیم کنیم و ا ط بمقدار ح د جدا کنیم پس مثلث
ب ط مطلوب باشد بدین
صورت

دیگر دو خط ا ح ب د بر دو
نقطه ه ز تنصیف کنیم و ه ز
بپیوندیم و نقطه ا مرکز ساخته
بعد ا ب قوس ب ح بسازیم و دو خط ا ح
ط ب ک را دو جذر ب ح جدا کنیم مثلث د
د ط مطلوب باشد دیگر هم درین اشکال
ه د را اخراج کنیم تا ح ی
مثل ا ح شود پس ا ک بپیوندیم

ا
ب
ح

قط

د

قطع کند ب و را بر ل و
حی مثلث ب ل ی جدا کنیم
مثلث ا ل ی مطلوب
باشد برین صورت

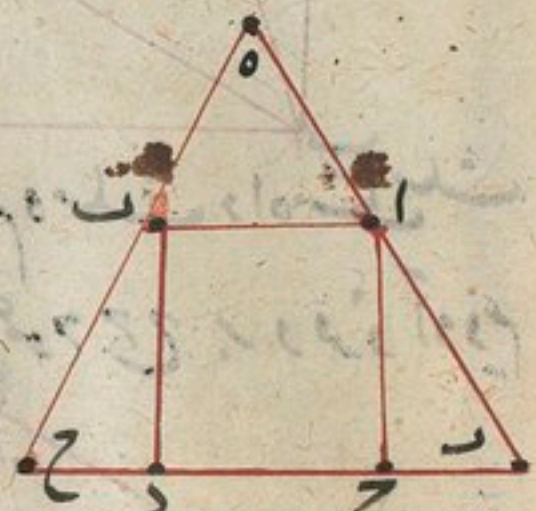
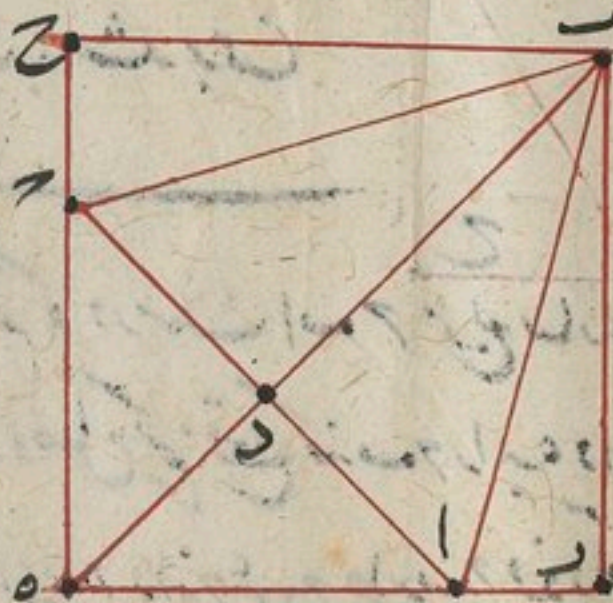
ه

وجه پنجم بر مربع ا ب ج د دائره بزنیم و دو قطر بد اج بکشیم تا تقاطع کند
بر ه و به بعد د ه دو نقطه ح را از محیط نشان کنیم و دو خط ب د
ب ح بیرون بریم که دو خط
ا د ج را بر دو نقطه ی ط
قطع کنند مثلث ب ط ی
مطلوب باشد برین
صورت

و

خواستیم که بر مربع ا ب ج د مثلث بسازیم
بر ا ب مثلث ا ب ه بساختیم ه ا ه ب
ه ب بیرون بریم و خط ج د را بر ایشان
رسانیم بدین صورت

ز

خواستیم که بر مثلث ا ب ج مربع سازیم اج را به نقطه د نصف کردیم و ب د
اخراج کردیم تا آنجا که ده اندازه
د ج گردد ه ج ه ا بپیوندیم و
اخراج کردن از آ دو عمود ا د
ا ح بر ایشان فرود آوردیم مربع
ب د ه ح مطلوب باشد برین صورت

خواستیم که بر مثلث ا ب ح مختلف الاضلاع مربع بسازیم از ا ح عمود
ح د برو بیرون بریم و مساوی او کردانیم و ب د سوند کنیم و از ح بر ه
عمود ح ه بریم و بر ح ه از ح عمود ح ح بیرون بریم و از ا خط موازی ح ه از
جانبین بکشیم تا با ح ور
متلاقی شود مربع ح ر
ح ه مطلوب باشد
برین صورت

دیگر از ا بر ح ب عمود ا د بریم تا ط ا ه برابر ب ح کرد و ب ه بیوند کنیم
واز ح عمود ح ح برو فرود آوریم
واز ا بر ح ح ا ط واز ب بر ا ط
عمود ک مربع ط ک مطلوب بود
برین صورت

دیگر از ا عمود ا د بر ا ب و باندازه او بیرون بریم و مثلث د ا ه مثل مثلث
ا ح ب سازیم ا ه مثل ا ح و د ه مثل ب ح و ه ب بیوندیم و از ح عمود ح ح بر و فرود آوریم
واز ا عمود ا ط بر ه ب و
عمود ا د بر ح ح فرو مربع ا ر ح ط
مطلوب باشد برین
صورت

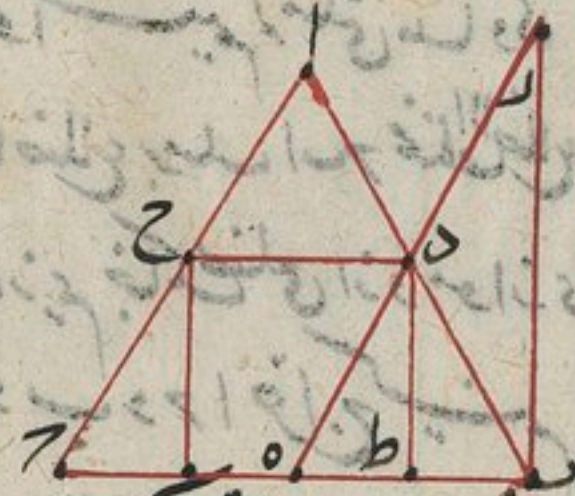
خواستیم که در مثلث ا ب ح مربع سازیم از نقطه ب عمود ب د بر ب ح مساوی وی بیرون
بریم و ا د وصل کنیم قطع کند ب ح را بر ه واز ه عمود ه ر بر ه ب بیرون بریم ا ب را بر ر قطع کند
و ر ح موازی ب ح واز ح عمود ح ط بر ب ح فرود آوریم مربع ه ر خط مطلوب بود برین صورت

دکر

دیگر اگر خواهیم بر خط ب ج
عمود ب د مساوی خط ب ج
در جهت بیرون بریم و از آ عمود
اه بر ب ج فرود آریم و د ه وصل
کنیم تا اب را قطع کند بر ز و از ز ح موازی ب ج
و از ز و ح دو عمود ز ط ح ی بر خط ب ج فرود آریم پس
مربع ز ح ط ی مطلوب بود
برین صورت

دیگر بسازیم بر ب ج مربع ب د
ه ج و بر ب ج ه عمود آ ز فرود آریم
و د ز و ه ز وصل کنیم تا دو خط اب و اج را بر دو نقطه ح و ط قطع کنند
ح ط به پیوندیم و دو عمود ح ک
ط ل فرود آوریم بر ب ج مربع
ح ط ل ک در مثلث اب ج متساوی
الاضلاع حاصل شود برین
صورت

خواستیم که مثلث متساوی الاضلاع در مثلث اب ج المختلف الاضلاع
بسازیم چنانک یک ضلع او موازی خط ب ج باشد عمود ا ی بر ب ج
فرود آریم و بر ب ج متساوی الاضلاع ب د ج بسازیم و عمود د ه بکشیم
و از ب عمود ب ز بر ب ج بیرون بریم و ب ز ح مساوی ا ی
و ح ز مساوی د ه بسازیم و ج ز پیوند کنیم و از ح ح ط موازی

لد

د ح بکشیم پس ب ط که جدا شود ضلع مثلث مطلوب باشد که در مثلث
ا ب ح واقع شود پس خط ل ه موازی ب ح و مساوی ب ط در مثلث ا ب ح
بکشیم و ل مرکز ساخته ببعد
ل ه بر خط ب ح نقطه م نشان
کنیم و ل م ه م پیوند کنیم
برین صورت

له

خواستیم که مثلثی متساوی
الاضلاع بر مثلث ا ب ح مختلف الاضلاع
بسازیم چنانکه ضلعی از و موازی ب ح باشد بر ب ح متساوی الاضلاع ب د ح بسازیم
و د ب د ح را اخراج کنیم و از آ خط ا ه موازی ب ح بکشیم تا با
دو خط ب د و د ح بر دو
نقطه ه و ر ملاقی کند پس
مثلث د ه ر مطلوب حاصل
شود برین صورت

لو

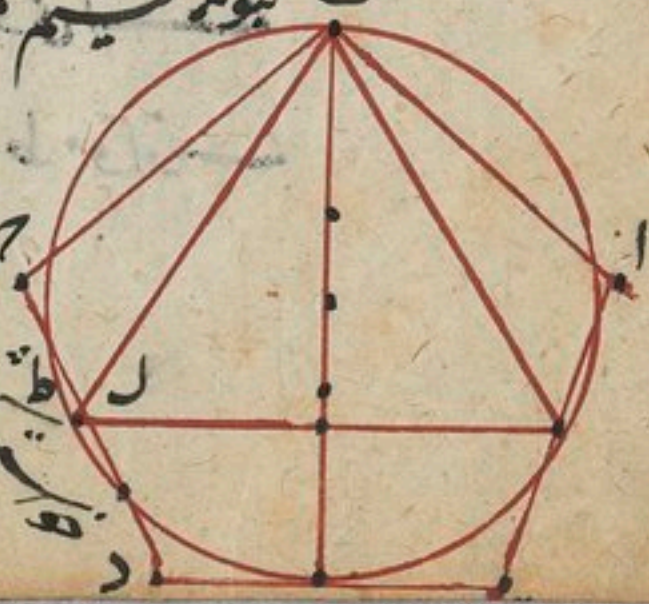
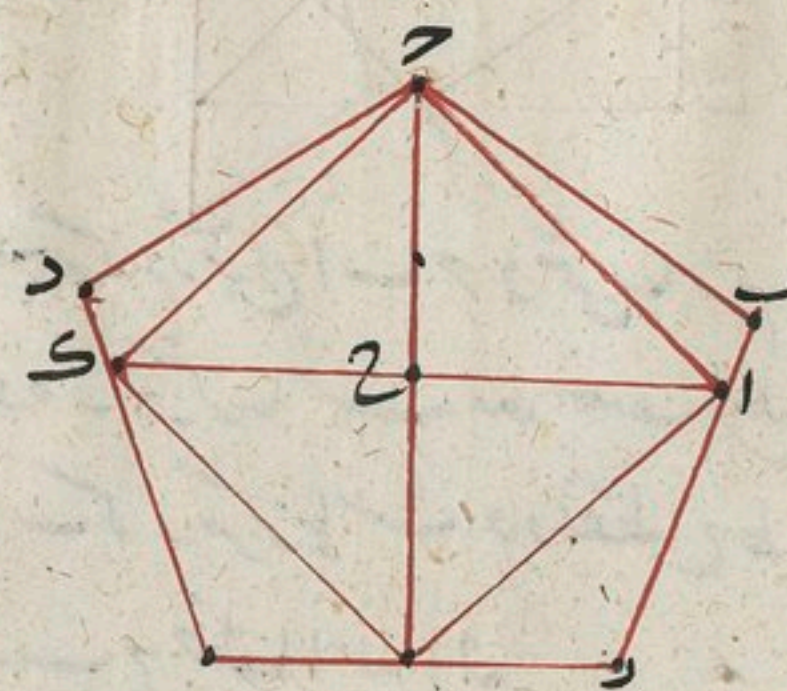
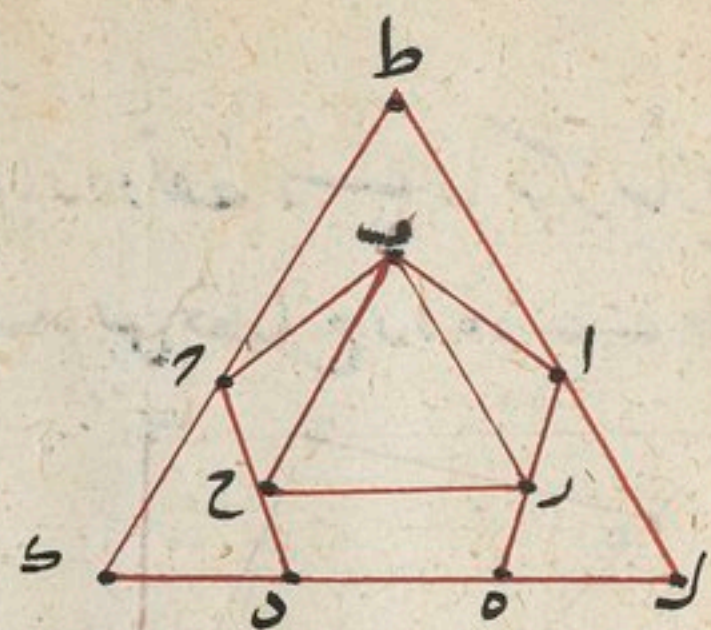
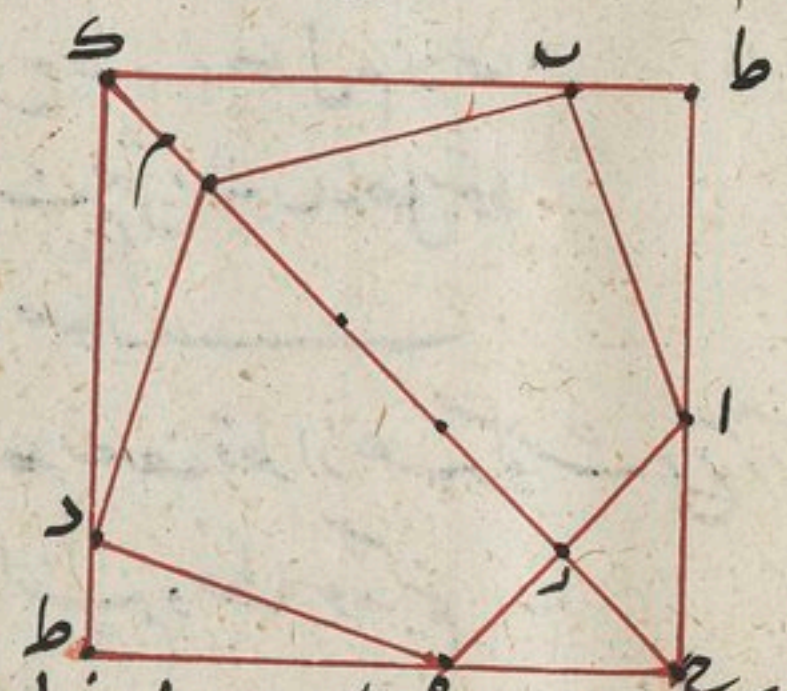
خواستیم که در مخمس ا ب ح د ه مثلثی متساوی الاضلاع بسازیم از
نقطه ب عمود بر د ه فرو د آوریم و ب ح منصف کنیم و ب ح به بعد
ب دایره ب د بزنیم و ر مرکز ساخته ببعد ر ح دو نقطه ک و ط
را بر محیط دایره نشان کنیم و دو خط ب ک ب ط پیوندیم تا دو خط
ا ه و ح د را بر دو نقطه م و ل قطع کنند پس ب م ب ل م ل
پیوند کنیم مثلث ب م ل در مخمس ا ب ح د ه پیدا شود
برین صورت

و ما بر قطر آن حرم تحت پدید آید نقطه ر رح ده
بسازیم در اول در مخمس مثلث ب ر ح رو
بر دو نقطه ا ح در خط ح ب رسم دو
سازیم ... موازی کرده خط ب د ح
خط د ه را بیرون بریم در دو
نقطه ... تا ملاقی ط ا و ط ک شود بر دو
نقطه ل ک پس مثلث ط ل ک
مطلوب باشد برین صورت

و ۱۳

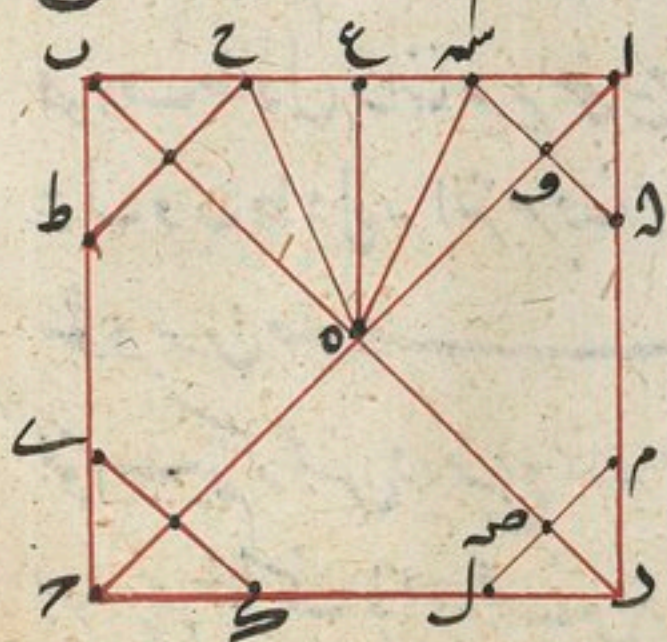
ز

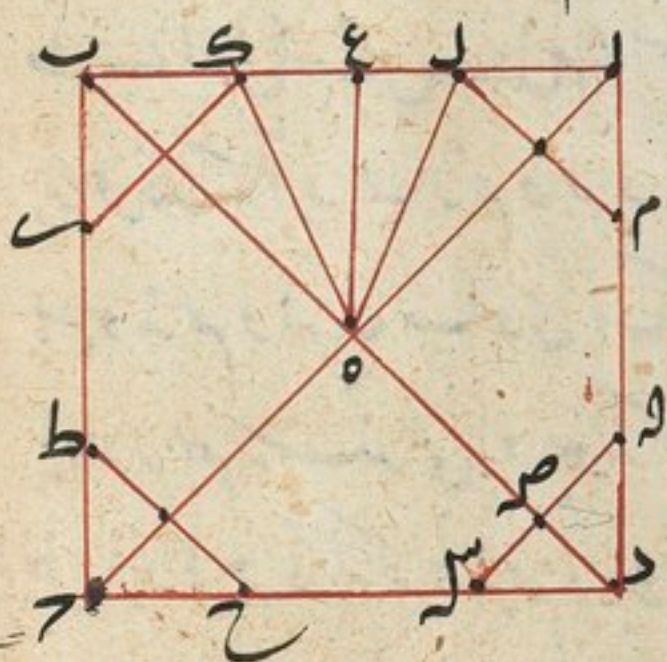
خواستیم که در مخمس اب ج د ه مربع
بسازیم عمود ج ر د را بیرون برده تنصیف
کنیم بر ح و خط ط ح ک موازی ا ه
بکشیم و بپیوندیم خطها ح ط ح ک
د ر ط پس مربع ح ر د ط ک مطلوب باشد برین صورت

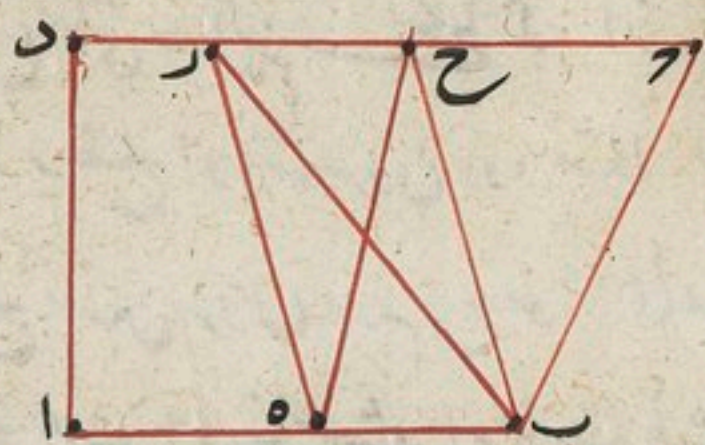
ح

خواستیم که مربع را بر مخمس اب ج
د ه بسازیم خط ا ه را بر ر تنصیف
کنیم و عمود ر ج مساوی ر ه بیرون
بریم و ح ه ح ا بپیوندیم و هر دو
را بیرون بریم و از دو نقطه ب د دو
عمود ب ط د ل برانها بریم یعنی بر ج ط ل
ج ل و ب ط د ل را ان بیرون بریم تا بهم رسند در ک پس مربع ط ک ج ل که مطلوب بود
شود برین صورت

ط

خواستیم که مخمس در مربع اب ج د
بسازیم چنانکه زاویه مخمس بر
قطر مربع باشد شکل مخمس ه ر ج
ط ی اول مخمس کلم ل سه
بر هر قدر که آید بسازیم و بر و مربع که یک ضلع او ص ه و اب بسازیم و خط ص ع
ع بپیوندیم و ل ه ب مساوی اب کردانیم و از ب ر موازی ص ع و ار ه و ب بکشیم
یا در ر بهم رسند پس ا ج بپیوندیم و ج سه مساوی ب ر جدا کنیم و ج سه
ط را بر ا ج قایم کردانیم و دو نقطه ج ط را مرکز ساخته بعد ج ط دو نقطه

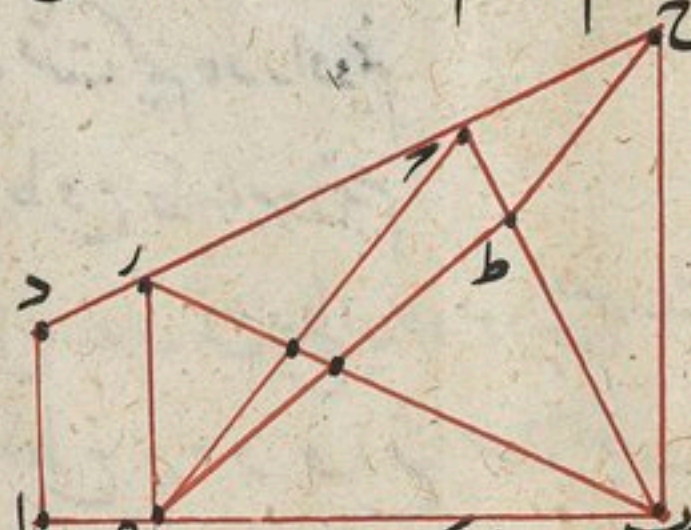
رے بر ضلع ب ا و د ا نشان کنیم و باز دو نقطه رے را مرکز سازیم
و دو دایره که متلاقی شوند بره بزنیم بس خطهاح ر د ه ه ے ے ط
بپیوندکنیم برین صورت

خواستیم که در مربع ا ب ح د مثمن بسازیم دو قطر بیرون بریم که بره تقاطع
کنند وه را مرکز ساخته بعد نصف ضلع مربع بر قطر رنشان کنیم و
بعد رت که ره مرکز باشد دو نقطه ح ط نشان کنیم واز هر گوشه مربع
بمقدار ح خطها اسه اله
ه م د ل ح ک ح ے جدا کنیم
و خطهاح ط ے ک ل م نه سه
بپیوند کنیم مثمن مطلوب حاصل شود
برین صورت

دیگر بعد نصف قطر از هر گوشه مربع که مرکز سازیم نقطها م له سه ح ط م ک ل
نشان کنیم و خطها بپیوند کنیم
مثمن مطلوب پیدا شود
برین صورت

خواستیم که بر مثمن ا ب
ح د ه د ح ط مربع

رود که بر ضلع او باشد مثل نقطه ه اول شکل ا ب ج د است بخطی که از
ب رود دو نیم کنیم وان ز است و ه ز بپیوندیم ده ج اگر ه ز
موازی ب ج است خط
ه ج منصف است چنانکه
مطلوب است برین
صورت

ج

واگر ه ز موازی ب ج نبود از نقطه ب خط ب ح موازی ه ز بکشیم
یا داخل شکل افتد یا خارج
از اول داخل فرض کنیم
پس ه ح بپیوندیم تنصیف
کرده باشد برین صورت

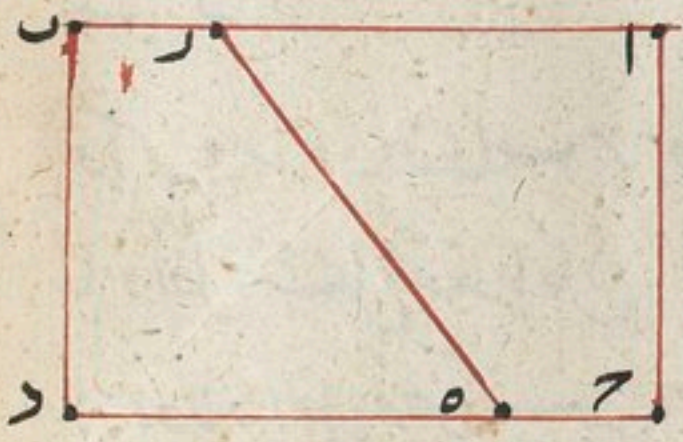
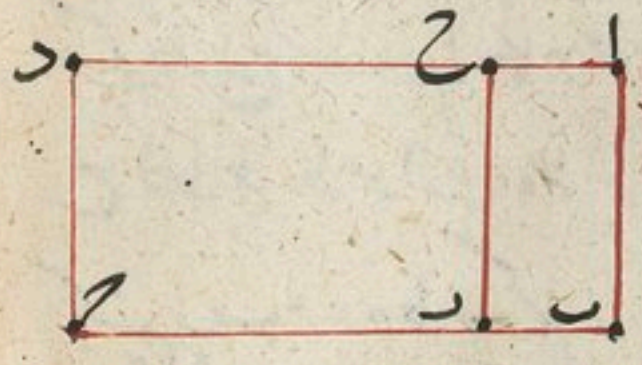
د

دیگر خارج کنیم انگاه ج د اخراج کنیم تا بهم رسند در نقطه ح و از
ح خط ح ط موازی ه ج
بکشیم ب ج ه ط بپیوندیم
پس ه ط منصف باشد
برین صورت

ه

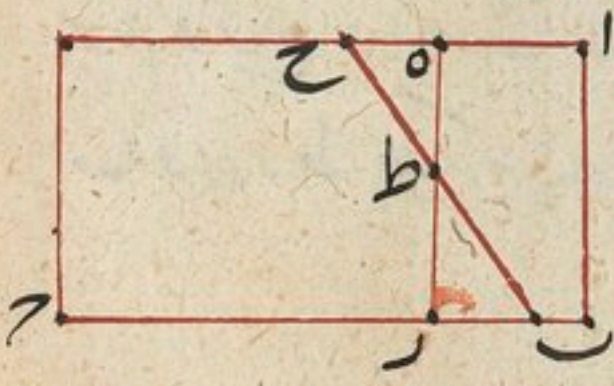
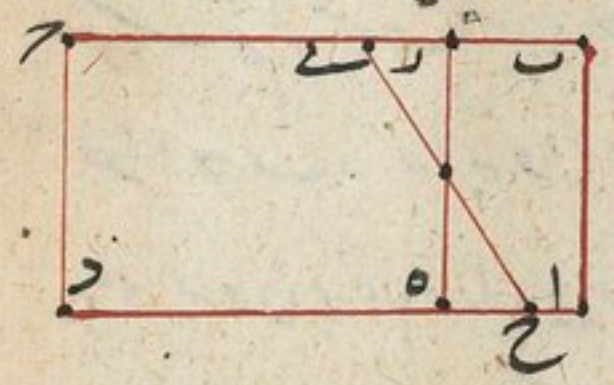
خواستیم که منحرف ا ب ج د را دو نیمه کنیم بخطی که موازی ج د باشد دو
خط ا ج ب د را بیرون بریم تا در نقطه ه بهم رسند و از ه عمود ه ز
بر د بیرون بریم مساوی ب ه و د ز بپیوندیم و ز ح نیمه ز د بیرون
بریم و بر ح د نصف دایره ح ط ب ا زنیم و عمود ز ط بیرون بریم و ز ی
مساوی ز ط جدا کنیم ی ک موازی ج د بکشیم تا این خط منحرف را دو نیمه کند

خواستیم که متوازی اضلاع اب ح د
را دو نیمه کنیم بخطی که از نقطهٔ ر و و
که بر ضلعی باشد مثل ه که بر
ح د است از ا ه مساوی د ه جدا کنیم
و ره سوند کنیم منحرف ا ره ح مساوی منحرف
بره د باشد برین صورت

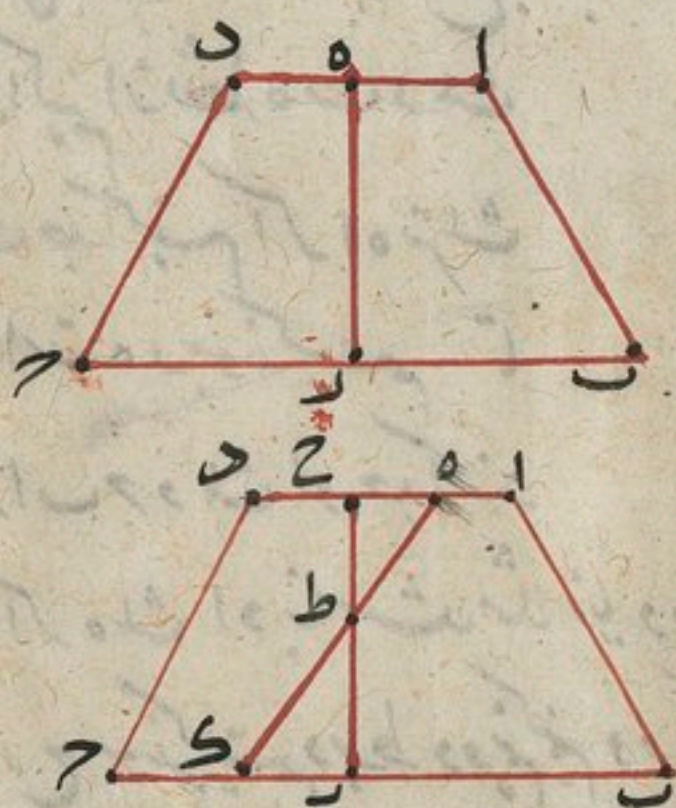
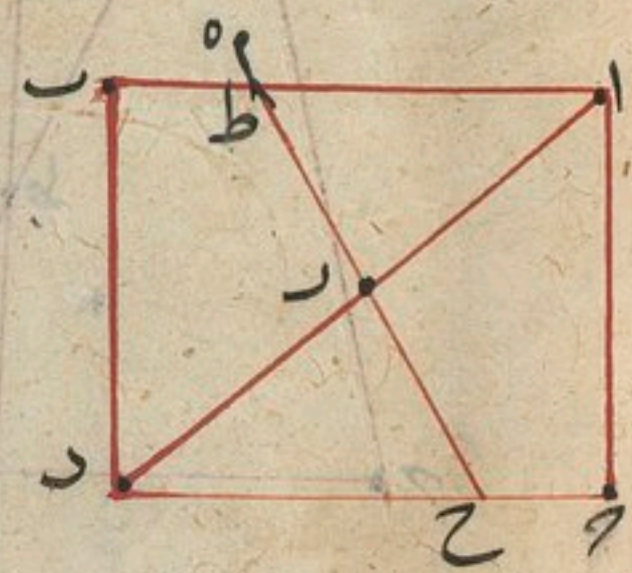
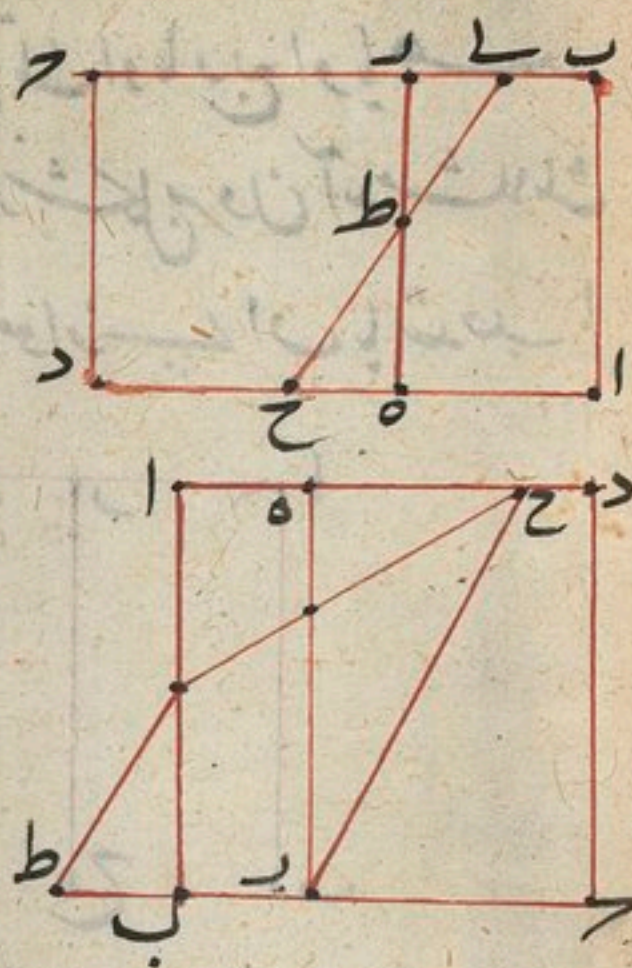
و

خواستیم که از سطح اب ح د متوازی
الاضلاع ثلثی جدا کنیم بخطی که از
نقطهٔ که بر ضلع او باشد برون رود مثلا
نقطهٔ ح پس برون بریم رح موازی اب
اگر اح مثل ا د باشد ه فرضا ثلث ا د باشد انگاه نقطهٔ ح بر خط
اه است یعنی اح از ثلث
کمتر است قسمت کنیم ه ر را دو نیم
بر نقطهٔ ط و ح طی برون بریم
منحرف اح ی ب ثلث سطح اب ح د بود برین صورت

ب

واگر نقطهٔ ح بر ه د واقع است یعنی اح از ثلث زیاده است
این هنگام ه ح که فضل است بر
ثلث مساوی ب ر است یا نه اگر
مساویست ب ح بپیوندیم مثلث
اب ح ثلث سطح اب ح د باشد
برین صورت

ح

ط

واگر ه ح کمتر از ب ر است ا ر ت ر سے ر
مثل او جدا کنیم و ح ط ے پیوند کنیم منحرف
ا ب ے ح مثل سطح ا ب ح د باشد
برین صورت

واگر خط ه ح بیشتر از ب ر باشد ا د ت ر
اخراج کنیم ما ط خا تک ر ط مثل ه ح گردد و
ط ے موازی ه ح ر کشیم د ے ح وصل کنیم
مثلث ا ے ح دو دانگ سطح ا ب ح د باشد

خواستیم که منحرف ا ب ح د را دو نیمه کنیم بخطی که از نقطه که بر بالا او باشد
فرود آید مثل ه ب ح را دو نیمه کنیم بر ر
ه ر پیوند کنیم اگر ه نیز در نیمه است
پس ه ر سطح را دو نیمه کرد واگر
ه بر نیمه نیست ح را بر نیمه ث ن
کنیم و ح ر پیوند کنیم و ح ر را دو
نیمه کنیم بر ط و ه ط را تا ک بکشیم
خط ه ک سطح ا ب ح د را
دو نیمه کند برین صورت

دیگر سطح ا ب ح د متوازی الاضلاع را دو نیمه
میکنیم بخطی که از نقطه خارج از شکل پرون اید
مثل نقطه ه او را پیوند کنیم و بر دو نیمه کنیم و ه ح
بکشیم سطح ا ب ح د را دو نیمه کند برین صورت

خواستیم که از سطح اب حد متوازی الاضلاع ثلث او یا ربع او یا هر

بخش که باشد جدا کنیم بخطی که از نقطه بیرون از شکل بیرون آید مثلا ثلث

او جدا کنیم از سطح اب حد ثلث او بخطی که موازی اب باشد حب ا

کنیم که ان رح است واره خطی

که سطح رح حد را دو نیمه کند بیرون

اریم وان ه طی باشد پس منحرف

طی دح دو د آمکا ب حد

شود برین صورت

خواستیم که از منحرف اب حد ثلث او یا ربع یا هر جزو که خواهیم جدا کنیم

بخطی که از نقطه که بر ضلع بالا باشد بیرون آید فرضا ثلث خواهیم

جدا کنیم از نقطه ه ب ثلث

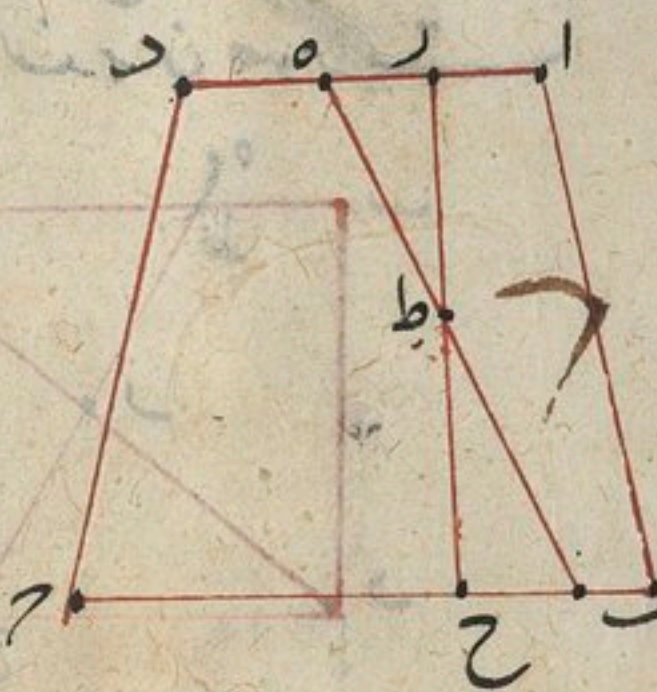
ح جدا کنیم اگر اه ثلث

اد است ه ر پیوند کنیم تا

از اب حد ثلث او جدا کند

واگر ه ثلث اد نباشد مثلا زیاده باشد آن مقدار ثلث جدا کنیم وب ح ثلث ح

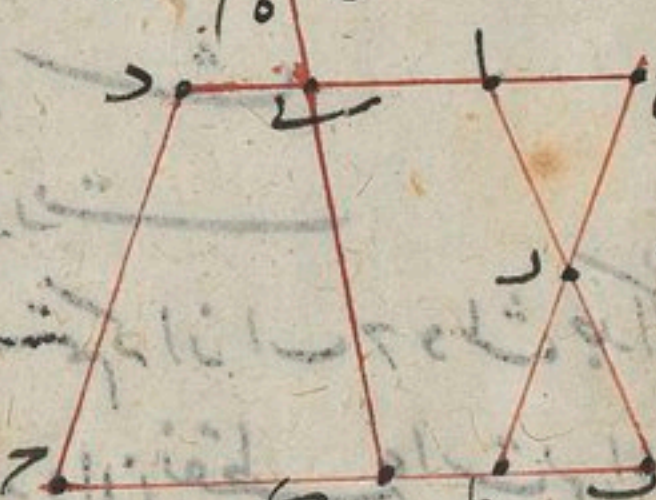
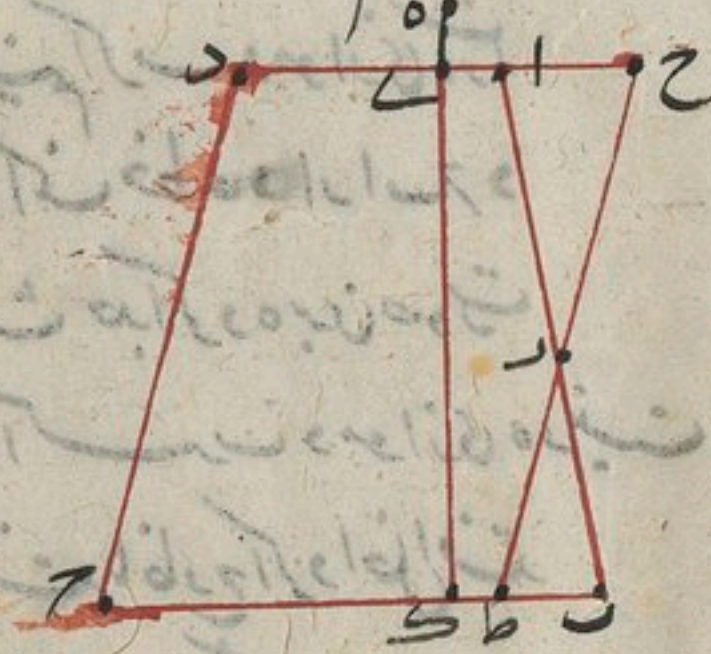
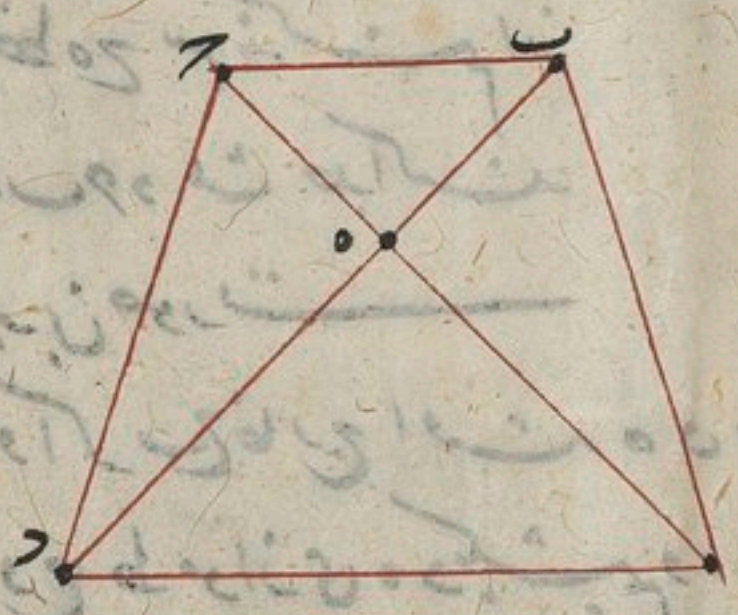
ورح پیوند کنیم و بر ط دو نیم کنیم وه ط بکشیم تا خط ه طی از منحرف اب حد ثلث

او در آن منحرف اه ی ب است جدا

کند واگر کمتر از ثلث باشد طریق

اش بر آن وجه که در متوازی

الاضلاع گفته شد

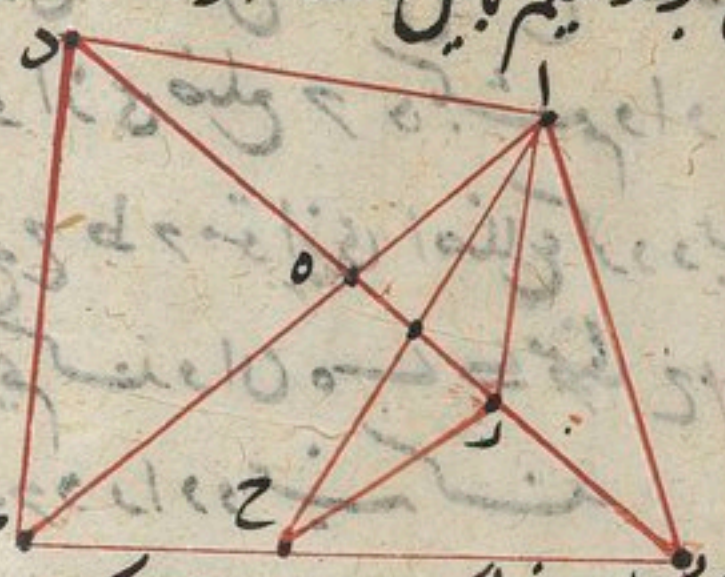
برین صورت

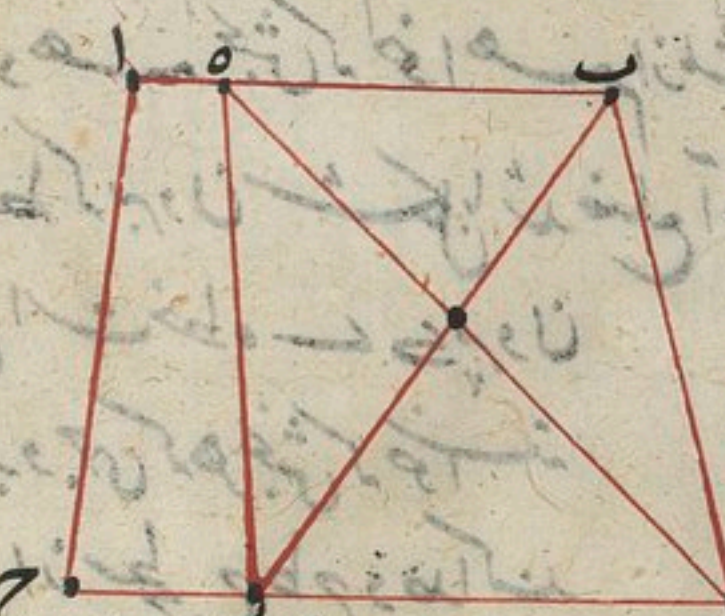
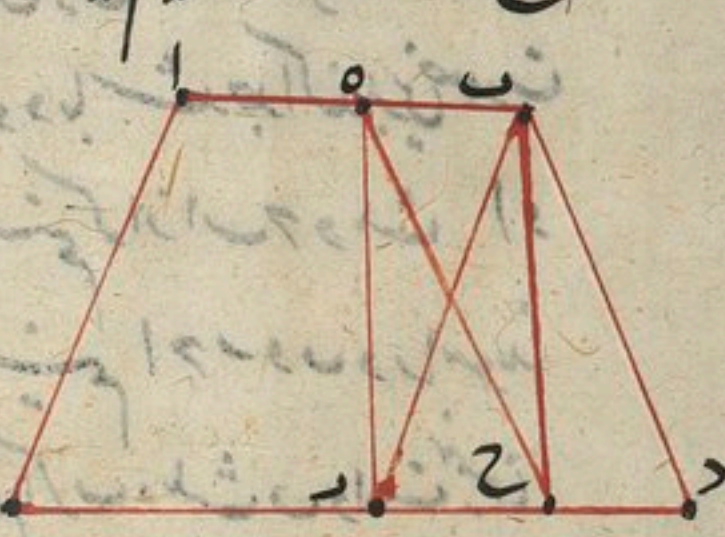
خواستیم که منحرف اب حد بدو نیمه کنیم بخطی که از نقطه بیرون آریم
که بیرون شکل باشد مثل ه ضلع اب را دو نیمه کنیم بر ر و از ر خط ر
ط موازی ضلع ح ه بکشیم و اد را بیرون بریم یا با رط بهم رسند در ح
سطح ح ط ح متوازی اضلاع گردد پس از ه خطی بریم که این سطح را
دو نیم کند و ان ه ی ک منحنی ح
اب حد را دو نیمه کند
برین صورت

خواستیم که جدا کنیم از منحرف
اب ح د هر بخش که خواهیم از ثلث و ربع و مثل آن بخطی که بیرون آید
از نقطه که بیرون شکل باشد ضلع آب را دو نیمه کنیم بر ر و از نقطه که
خارج است خط ه ی ک بیرون
اریم بر وجهی که هر بخش که خواسته
باشیم از سطح ح ط ح د جدا کند
پس همین خط از منحرف اب حد آنچه
مقصود باشد جدا کند برین صورت

خواستیم که از اب ح د ثلث او
جدا کنیم اح ر و ب د را مساوی
کنیم اگر ب ه ثلث ب د است همین
عمل از شکل اب ح د
ثلث او جدا شود
برین صورت

باشد یعنی خط ه ی
ک منحرف م

لو

ر

لح

و اگر ثلث او نسبت ا د ب ثلثش جدا کنیم و ان ب ز باشد و
از ز ز ح موازی ا ح بکشیم و ا ح پیوند کنیم باین خط از شکل
ا ب ح د ثلث او جدا شود
بخطی که از زاویه بیرون
آمده باشد
برین صورت

ط

خواستیم که از ا ب ح د ثلث جدا کنیم بخطی که از زاویه نقطه که بر ضلع
بیرون آید وان نقطه ه است پس ا ه ب خطی خان بیرون آییم
که از ا ب ح د ثلث جدا کند
پس دو خطه ه د ه ز پیوند
کنیم اگر ب د موازی ه ز است
بدانک خط ه د از ا ب ح د
ثلث جدا کرده برین صورت

ی

و اگر ب د موازی ه ز نیست از ب ح موازی ه ز بکشیم یا داخل ا ب ح د
افتد یا خارج اگر داخل افتد
خط ه ح پیوند کنیم از
ا ب ح د ثلث جدا کند
برین صورت

یا

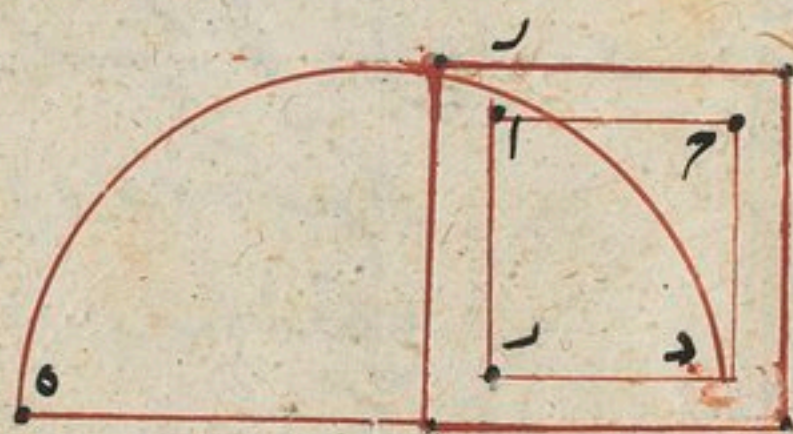
و اگر ب ح خارج افتد ه د وصل کنیم و ح د را برسانیم تا ح
و ح ط موازی ه د بکشیم و ه ط پیوند کنیم جدا کند ثلث ا ب ح د
برین صورت

یب

لا

خواستیم که بر مربع ا ب ح د یک
مقدار او زیاده کنیم گرد اگرد او که
هم چنان بر صورت مربع باشد خط
د ب را برون بریم چنانک ب ه دو
چند ب د گردد و بر جمیع د ه نصف دایره زنیم که ان ه ز د است و ا ب
را با ز برون بریم پس از همه جوانب

لب

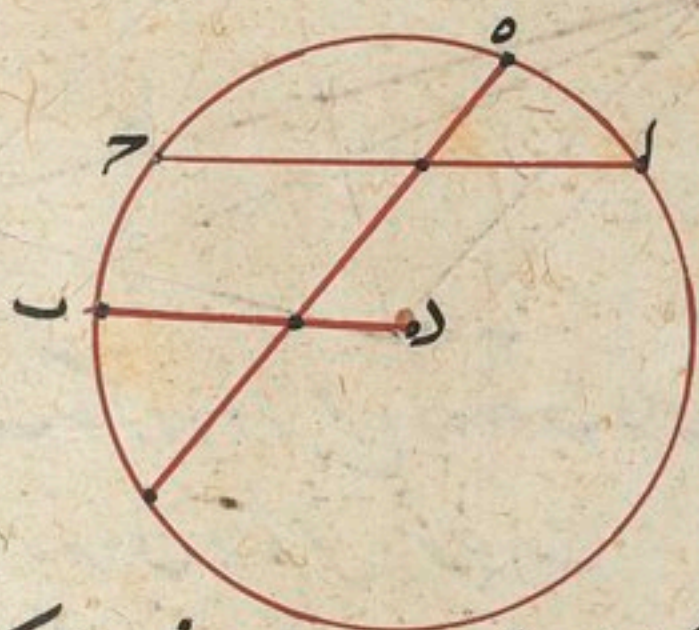
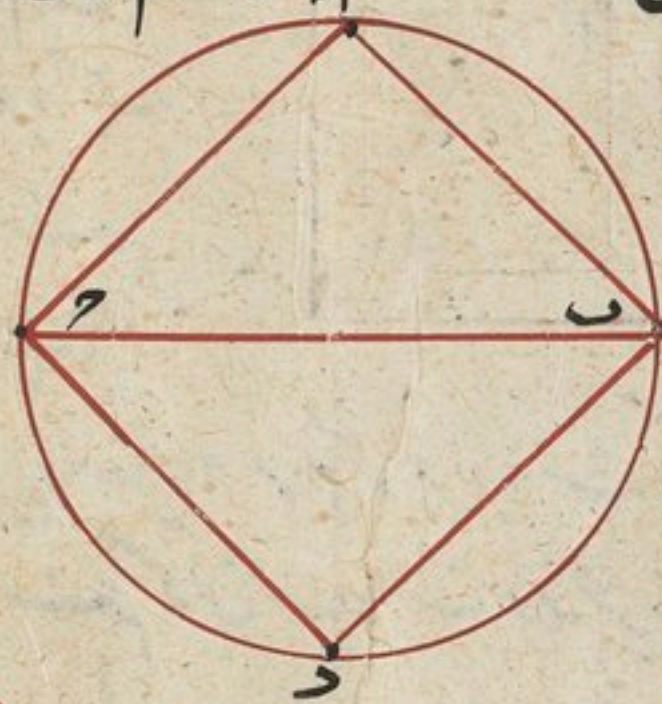
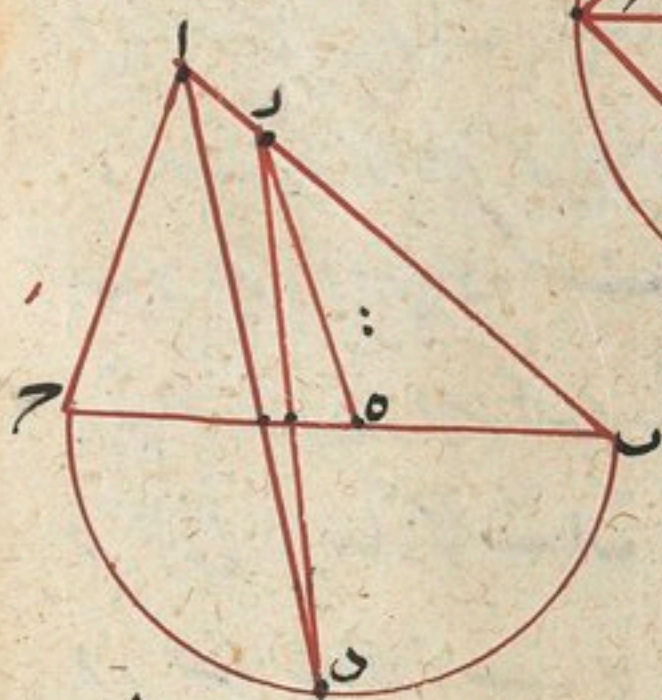
مقدار ب ز از زیاده کنیم و مربع تمام
کنیم پس بر مربع ا ب ح د یک
برابر او زیاده کرده باشیم
و بر شکل مربع باشد بدین صورت

خواستیم که از میانه مربع ا ب ح د مربعی که نیمه او باشد جدا کنیم بر خط
ب د نیمه او زیاده کنیم که آن ب ه است و بر مجموع د ه نیمه دایره د ز ه
بزنیم هر آینه ا ب را بر ز ببرد و ب ح را نیمه آن جدا کنیم و
هم چنین از چهار گوشه ا ب

لج

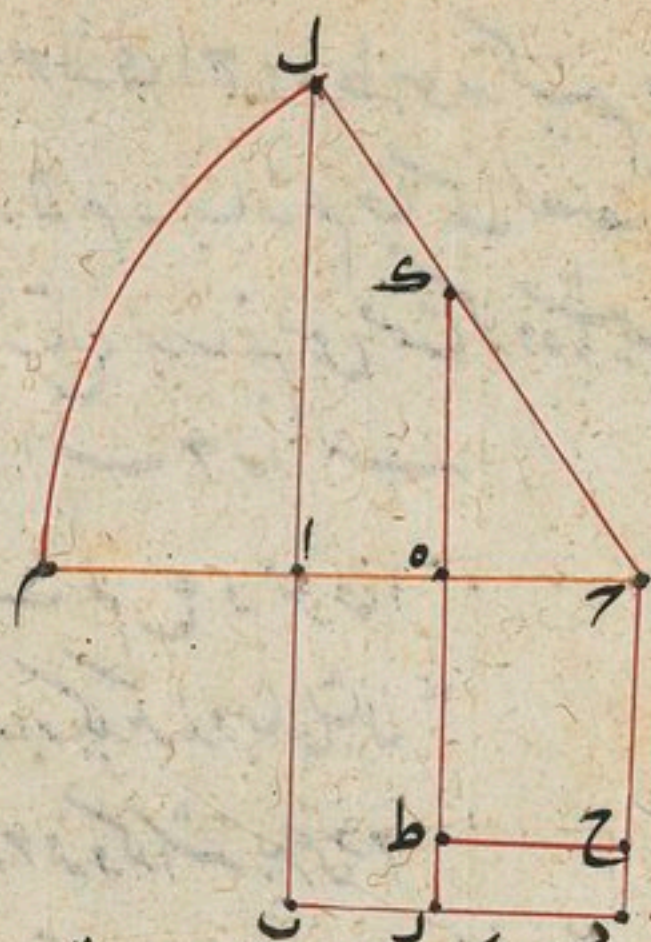
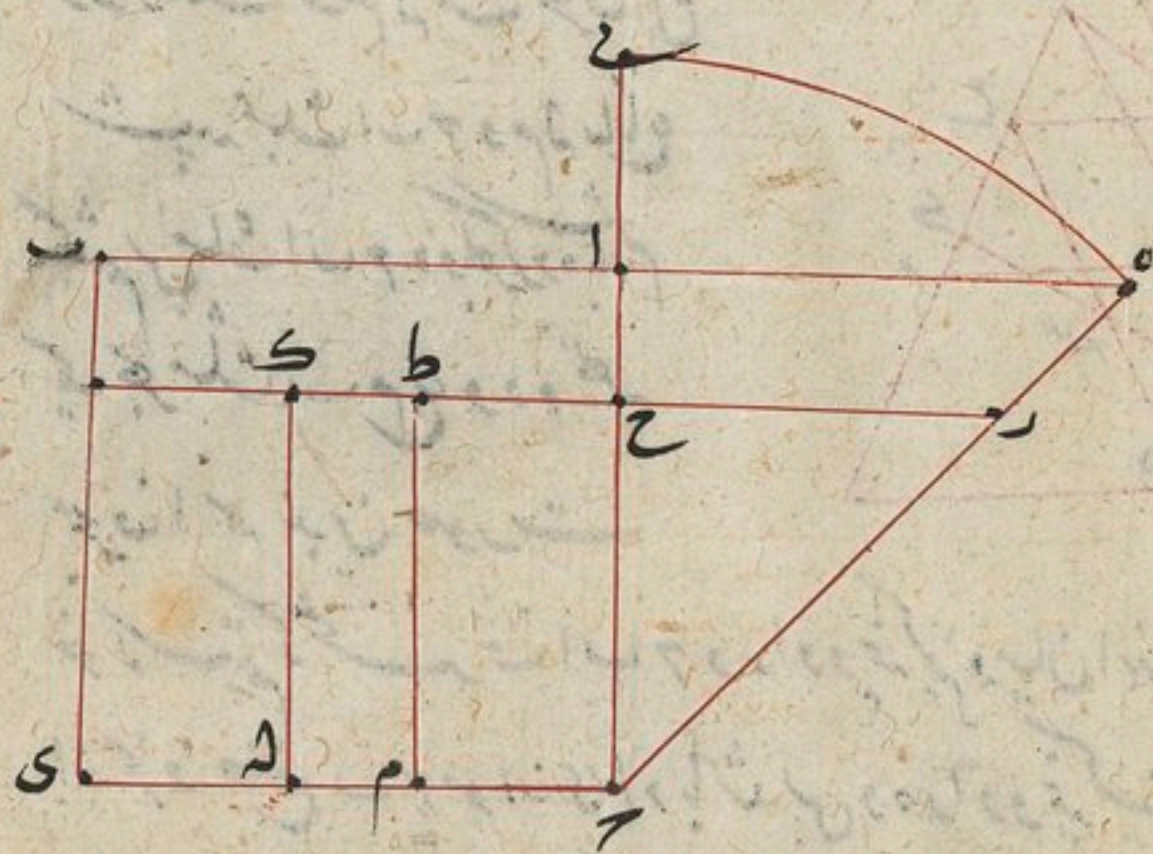
ح د خطها باندازه ب ح
جدا کنیم و از مواضع جدا کرده
خطها بپیوندیم در میان مربع ا ب ح د
مربعی پیدا شود که نیمه او باشد

الباب التاسع

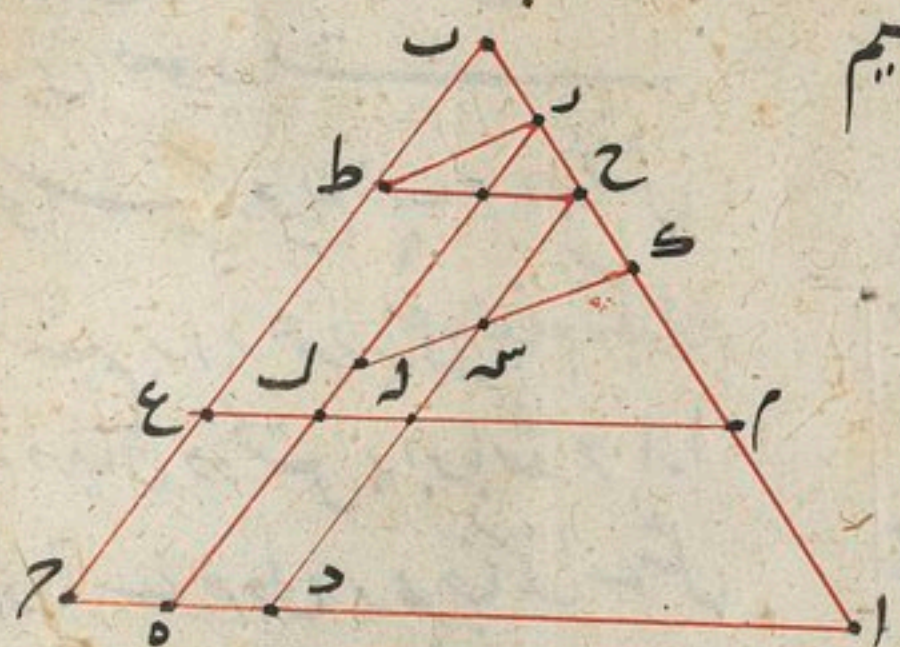
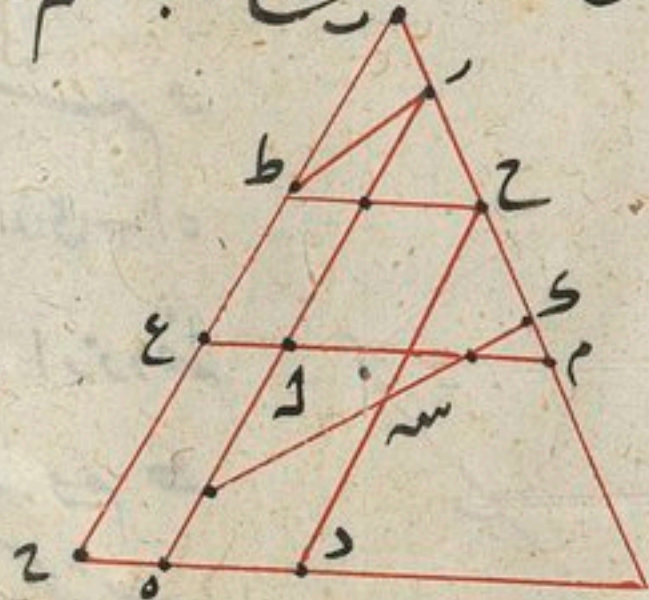
در قسمت دوایر خواستیم که از دایره ا ب ح ثلث او یا ربع او یا هر بخش
خواهیم جدا کنیم مرکز دایره نقطه د سازیم و در دایره و ثلث برون آوریم

یعنی ضلع مثلث متساوی الاضلاع که در دائره سازند وان خط اح است
و دب موازی اح بکشیم و ب ح سوند
کنیم و قوس اح را دو نیمه کنیم بر نقطه
ه وازه ه ر موازی ب ح بکشیم شکل
ر ب ه ح که میان دو خط متوازی افتاده
دو دانک دائره باشد برین صورت

خواستیم که شکل قطاع اب ح را دو نیمه کنیم قوس ب ح را دو نیمه کنیم
بر د و اد بیوند کنیم اگر
ح ا برابر اب باشد قطاع
بخط اد دو نیمه شود و اگر
ح ا و ب ا برابر نباشند ح را
دو نیمه کنیم بر ه و ز موازی اد
دو ر بیوند کنیم قطاع اح د
را بخط د ر دو نیمه کرده باشیم
برین صور

الباب العاشر

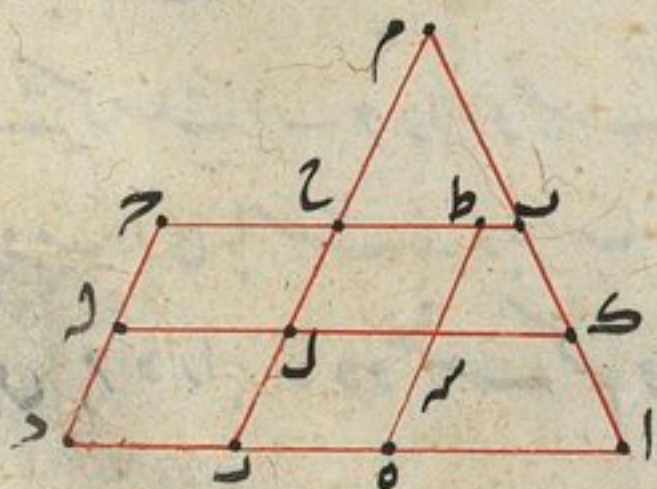
در دفع طرق یعنی مقداری را بخشها کنند و راهی فرو گذارند به بهنایی
که خواهند خواستیم که مربع اب ح د را دو نیمه کنیم و راهی بهد د و
بخش باشد به بهنا دح ح ا را ابرون بریم تا انجا که ام برابر اح شود
وح را مرکز ساخته دائره بزنیم و ب ا را ابرون بریم تا در ل دائره را
برد و ل ح بیوند کنیم و ل ک باندازه ح ح جدا کنیم و ک ر موازی ب

ب ل بکشیم و ح ط موازی د ب
پس سطح ح ط مثل سطح ه ب باشد
برین صورت

خواستیم که مربع ا ب ح د به بخش
کنیم برابر هم و راهی بهنام نگذارم
که درمیان دو بخش برابر باشد ح ا را
از تا بیرون بریم چنانکه ا ے مثل
ح م باشد یعنی اول م ک را در وسط ح د تعین کنند تا ح م متعین
شود و ب ا را نیز اخراج کنیم و ح را مرکز ساخته بعد ح ع دایره زنیم
که ب ا بیرون برده را در ه ببرد انگاه ح ه سوند کنیم و از ح ه ه ر باندازه
ح م جدا کنیم و
خ ح ل موازی ب ا ه
بکشیم انگاه از دو نقطه
م و ک م ط و م ک
موازی ا ح بکشیم پس
سطح ح و ل متساوی
باشد و ح بر ما و یے
ایشان باشد

خواستیم که مثلث ا ب ح را دو نیمه کنیم و میان انها راهی بگذاریم که
کنارها او متوازی باشند و بر پهنایی که خواهند که آن ح د است
مثلا پس ح د را بر ه دو نیمه کنیم و ه ر و د ح را موازی ح ب بکشیم

و ح ط موازی ا ح و ر ط بپیوندیم و ح ک مثل ح ر و ک ل موازی ر ط بکشیم
و مثلث ل م ر ب ازیم خانک نصف منحرف ا ل بود و شبیه مثلث ا ب ج
و ل م ر تا ع برسانیم پس قسمت کرده باشیم
مثلث ا ب ج را به
مثلث ب م ع و منحرف ا
سه که برابر یکدیگرند و میان ایشان
طرق سه ج فرو گذاشته بعرض د ج

ج

خواستیم که مثلث ا ب ج را سه بخش کنیم و میان بخشها را سه ه فرو گذاریم
بپهنا ج د ج ه را مثل ج د جدا کنیم و دو خط د ح ر موازی ب ج بکشیم و از ح
خط موازی ا ج بکشیم و ر ط بپیوندیم و ح ک مساوی ح ر جدا کنیم و ک ل موازی
ر ط و مثلث ر م ل ثلث منحرف ا ل
شبیه بمثلث ا ب ج و م ل را تا ع
بکشیم پس مثلث ا ب ج دو بهر کرده باشیم
یک بهر مثلث ب م ع و دو بهر
منحرف ا سه بدین صورت

د

خواستیم که منحرف ا ب ج د را دو نیمه کنیم و میان انها راهی بپهناه د بگذاریم و فتی که
از منحرف ضلع ب ج موازی ا د باشد پس د ه را دو نیمه کنیم بر ر و ر ح ه ط موازی ج د
بکشیم و ا ب و ز ح را بیرون بریم انجا که در م بهم
رسند و ک م ل را نصف منحرف ا ط
سازیم خانک شبیه بمثلث م ا ب ج
ل ک مثل منحرف سه ک ا ه باشد و

ه

میان ایشان طریق بسته دبرین صورت

الباب الحادی عشر

در قسمت کردن مربعها بچند مربع و ترکیب کردن مربعی از چند مربع

استاد فرموده که پیش ازین بیان کردیم ساختن بعضی شکلها در
بعضی و ساختن بعضی بر بعضی و قسمت کردن شکلها بانواع بسیار
و انچه هنرمندان بسیار بکار دارند بنوعی ازبیان که امید چنان است
که هرکه را اندک فهمی و ریاضتی درین علم باشد کفایت کند اما درین
باب ذکر بریدن شکلهایی که صنعتوران بسیار آن را بکار میدارند
کنیم و ازان بسیار بر بسند و آن بریدن مربعهاست بنوعی که ازان
مربعهایی کوچک حاصل شود و پیوستن مربعها بیکدیگر چنانکه ازهمه
یک مربع پیدا شود و از برای این کارها قاعدهای کلی بنهیم که بدان
رجوع نمایند چه همه انها که پیشهوران بکار میدارند بی اصل است
و بران اعتمادی نیست و غلط بسیار واقع می شود و دران قسمتها
ایشان اما هرگاه که کار را بر قانونی علمی کنند اسان گردد درین علمها که
درین باب ذکر خواهد رفت و پیش از شروع در مقصود قاعدهٔ چند
از علم حساب مهم است بدانک عدد مربع باشد و غیر مربع باشد عدد
مربع آنست که عدد دیگر یافته شود که چون اورا در نفس خود ضرب
کنند ان عدد مربع شود مثل چهار که دو یافته می شود که چون
دو در دو ضرب کنند چهار شود پس چهار عدد مربع باشد و مثل بیست و پنج
که عدد دیگر که پنج باشد یافته شود که چون در نفس خودش ضرب کنند
بیست و پنج شود و معنی پنج در ضرب نفس خود انست که پنج را مربع گویند و پنج را ضلع گویند

وجدر تر گویند وان عدد که مربع نباشد یا مرکب از دو مربع باشد مانند سیزده
که مرکب است از چهار و آن مربع است و نه و آن نیز مربع است و چهل و یک که
مرکب است از دو مربع شانزده که مربع چهار است و بیست و پنج که
مربع پنج است یا مرکب از دو مربع نباشد مانند هفت و غیر آن مثل یاز
ده که دو مربع نمی توان یافت که مجموع آن هفت یا یازده باشد بنا برین
مقدمات هرگاه که پرسند که چندین مربع را یک مربع سازیا یک مربع
بچندین مربع گردان اگر عدد این مربعات مؤلفة منها یا منقسم الیها مربع
باشد یا مرکب از دو مربع این کار آسان باشد و نزدیک و اگر نه مربع باشد
و نه مرکب از دو مربع آن کار دورتر بود ابو الوفا میفرماید که ما بیان کنیم
این کار در هریک ازین نوعها بنزدیکتر وجهی و آسانتر

که مربعی را قسمت کنیم بمربعها یک اندازه بشرط آنکه عدد آن مربعها مربع
باشد و دو ضلع مربع را که مجاورند یک قسمة کنیم بعد جذر آن عدد مربعها
و از مواضع قسمت خطوط موازی ضلع بکشیم تا مربع منقسم گردد باین مربعات
معدوده مثلا خواهیم که مربعی را
بنه مربع قسمت کنیم دو ضلع مجاور را
هریک به بخش کنیم وخطوط از مواضع
قسمت بکشیم سه در سه شود و نه مربع
منقسم گردد و همچنین اگر مربع را بچهار
مربع که خواهیم قسمت کنیم هر دو ضلع دو
بخش کنیم پس مربع بچهار مربع متساوی
منقسم گردد برین صورت

ا

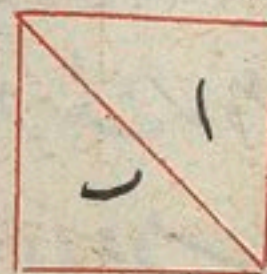
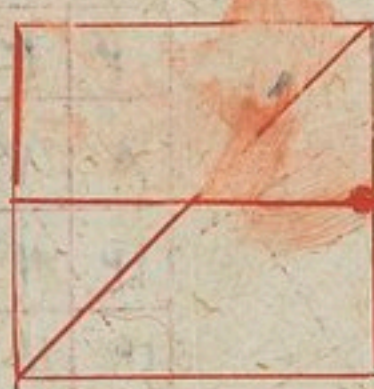
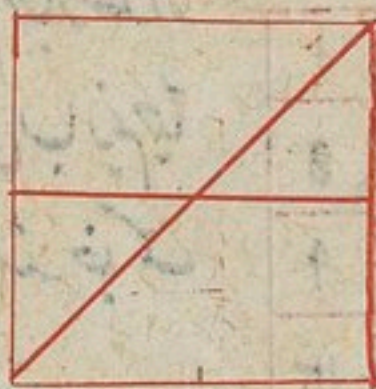
٣	٢	١
٦		٤
٩		٧

ب

٢	١
٤	٣

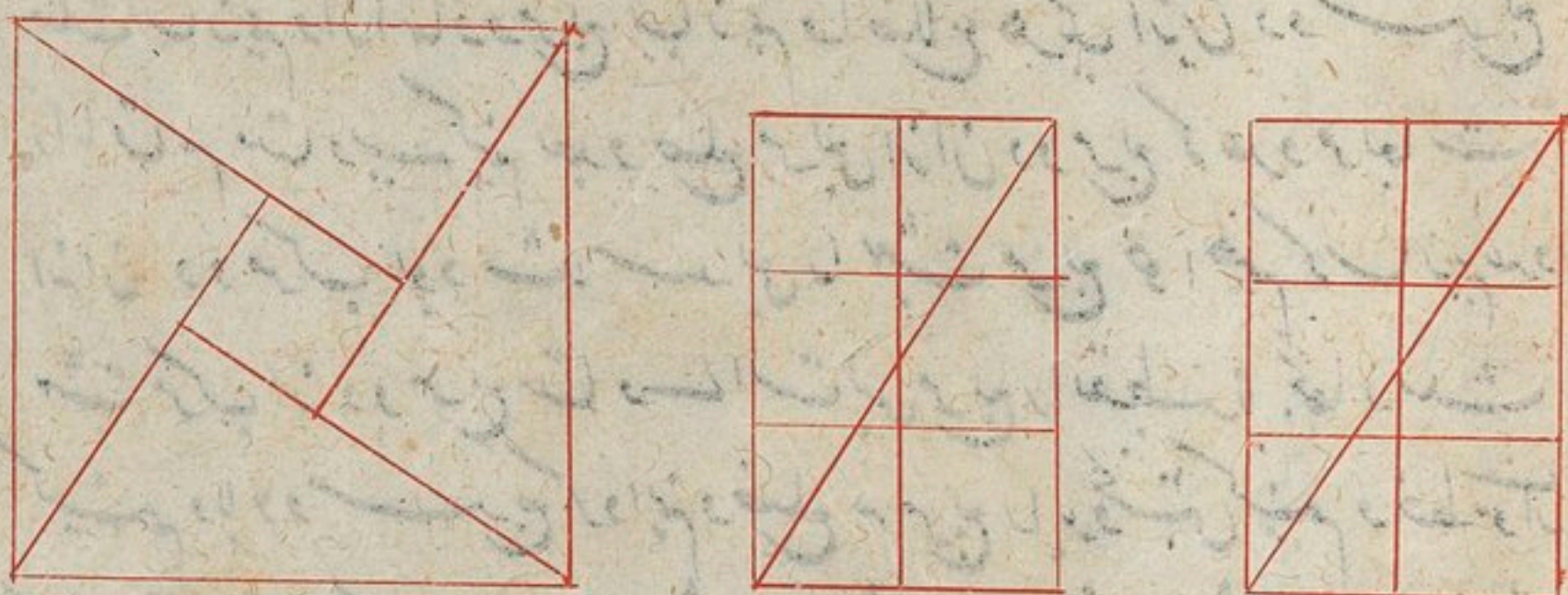
خواستیم که از خند مربع که عدد انها مربع بود مربع ترکیب کنیم مربعی بسازیم
بر خطی اندازه همه ضلع ان مربعات مثلا مربعی خواهیم که بسازیم که از
شانزده مربع متساوی خطی بکشیم چهار مقدار
ضلع یکی از انها و بران خط مربعی بسازیم چنانکه
در چهار باشد و شانزده مربع باشد چنانکه
می خواستیم برین صورت

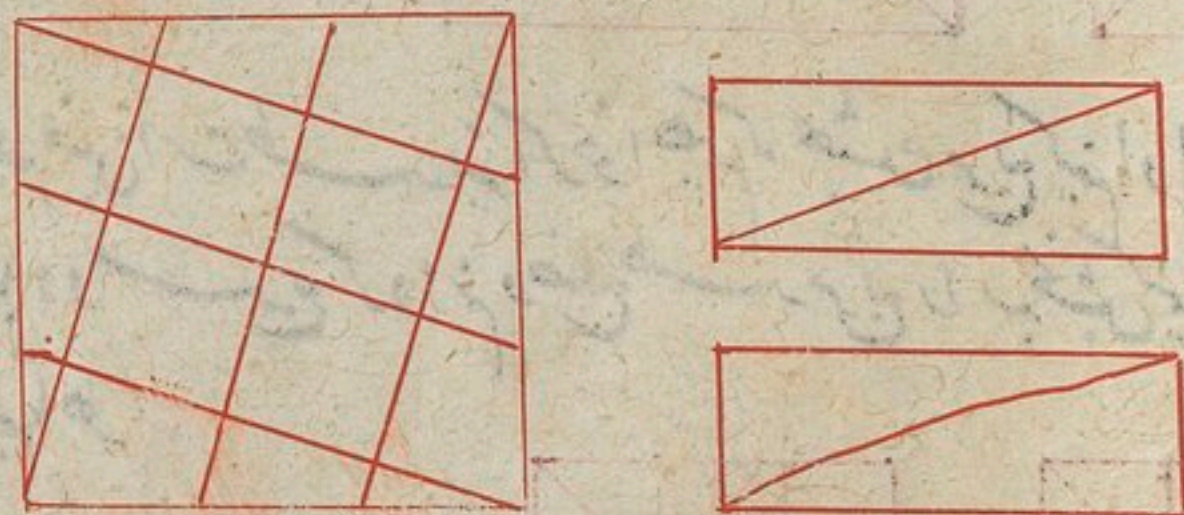
۴	۳	۲	۱
۸	۷	۶	۵
۱۲	۱۱	۱۰	۹
۱۶	۱۵	۱۴	۱۳

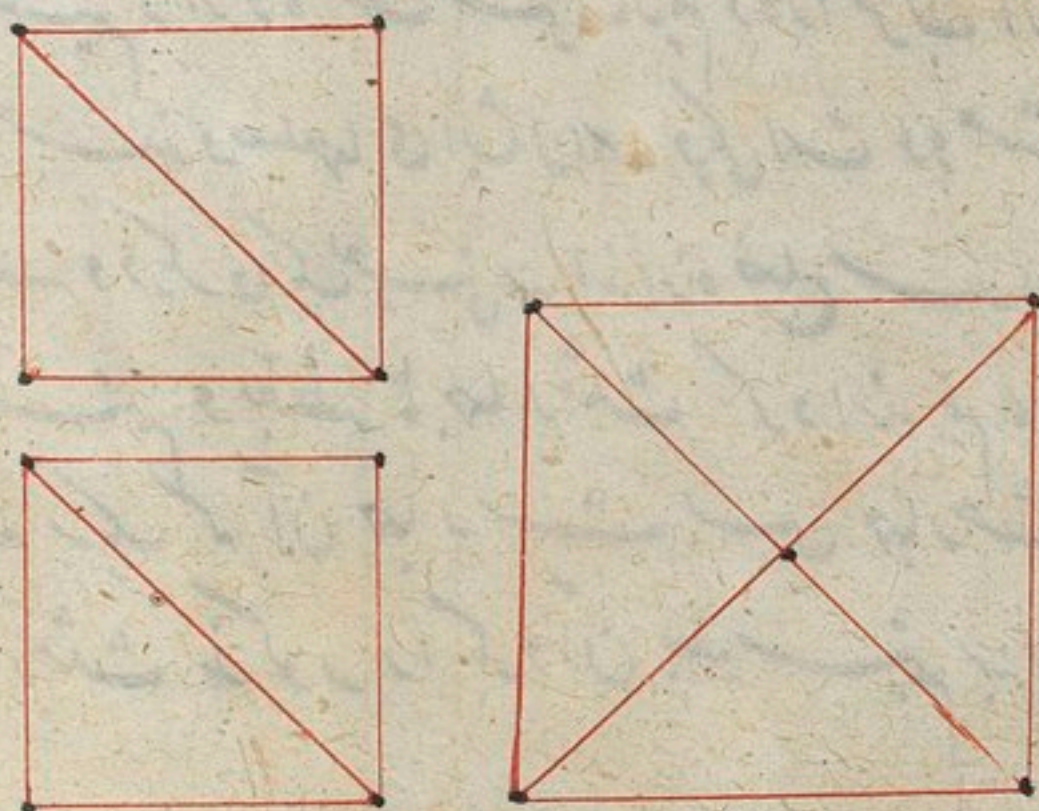
خواستیم که خند مربع که عدد انها مرکب از دو عدد مربع باشد مثل سیزده
و بیست و پنج و چهار و مثل آن اگر خود مرکب از مربعین متساوین باشد
مثل هشت و هشتاد دو مربع متساوی از انها ترکیب کنند بشکل بشر
و بعد ما از ان دو مربع یک مربع بسازند بانکه آن دو مربع را بقطرهای ان
چهار مثلث گردانید که وترها قائمه باندازه مربع مطلوب بود بس ان
مثلثات را بزاویهای قائمه شان جمع گردانیم مثلا از دو خشت یک خشت
سازیم بریم
هردو را بر
قطر چهار
مثلث

متساوی حاصل شود چون مثلثها را بر گوشهای گونیایی جمع کنند
یک خشت بزرگ شود و هم چنین بعینه اگر از هشت خشت یک خشت
سازند اول از هر چهار خشتی سازند و بعد از ان آن دو خشت را یکی گردانند
چنانکه صورت او برین
مثال است

اما اگر مرکب از مربعین مختلفین باشند دو مستطیل بسازیم طول هر یک بعدد
ضلع اکثر المربعین و عرض بقدر عدد اقل المربعین و هر دو مستطیل را
بر قطر تا چهار مثلث بیک اندازه حاصل شود ضلع مثلثات یکی مساوی
ضلع مربع بزرگ و دیگری از آن خرد و قطر مثلثات مساوی ضلع مربع
مطلوب مثلا خواهیم که بسازیم مربعی را از سیزده مربع متساوی سیزده
مرکب است از نه و چهار که هر دو مربعند و ضلع ایشان سه است و دو و
پس مستطیل هر یک را ضلعی سه مقدار یک ضلع مربعی از مربعات
سیزده گانه و ضلعی دیگر دو مقدار آن بسازیم و آن دو مستطیل را
قطر تا بکشیم که چهار مثلث بیک اندازه شوند طول هر مثلث سه و عرض دو
و قطر مثلث جذر اصم سیزده بود و تفاوت میان این دو مستطیل و آن
دو مربع مختلف بمقدار مربع زیادتی احد الضلعین است بر دیگری
پس آن مربع که درین مثال یکی در یکی است چه یکی فضل سه است بر
دو و در مثال بعد ازین هم یکی است و در مثال سیوم مربع که خواهد
آمد دو در دو و در وسط بنهند و در مثلثات چهارگانه بگرد اگرد آن بنهند ضلع الطول
با جانب مربع نهند و زاویه قائمه بر قائمه مربع و قطرش که وتر قائمه است

167

بابرون که ضلع مربع مطلوب افتد وآن قطر مثلث جذر اصم مربع مطلوب بود بدین مثال

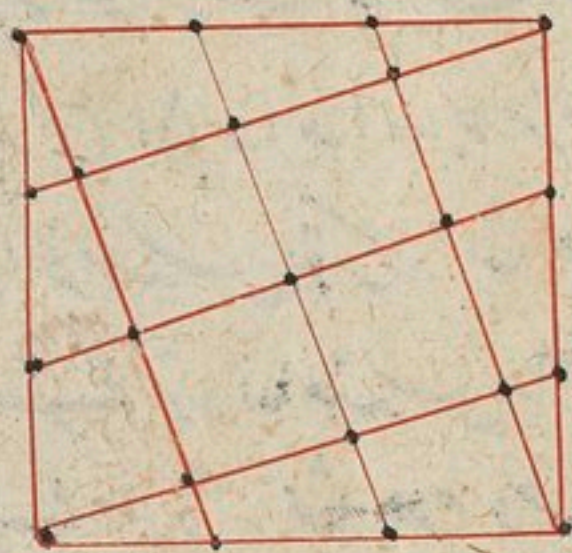
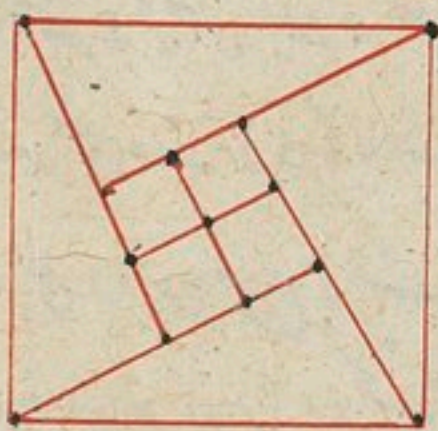
و

خواستیم که از ده خشت خشتی سازیم ده را مرکب از نه وازیکی یافتیم که هر دو مربعند وضلعهای ایشان سه ویکی است دو مستطیل یک ضلع هریک سه ودیگری یک یعنی سه اندازه ضلع مربعها ده تا ویک اندازه ساختیم وبقطر تا چهار مثلث گردانیدیم تا بماند مربع زیادتی سه بر یک که آن چهار ربعست پس چهار خشت را درمیان نهادیم وچهار مثلث مذکور را بگرد آن بنوشتیم برین صورت

ر

وهمین دستور ست در مربعاتی که اعداد اینها مولف از مربعین متفقین یا مختلفین باشد با یک مربع کنند فصل در عکس مذکور

یعنی قسمت کردن مربعی بچند مربع که عدد ان مرکب از دو مربع بود اگر
این دو مربع متساوی باشد پس مربع بزرگ را بقطرها که بکشیم بچهار
مثلث سازیم و از انها دو مربع سازیم و اضلاع هریک ازین دو مربع
را با قسام متساوی کنیم بعدد ضلع مربعی از ان دو مربع که عدد مربعات
از ان دو مرکب بود مثلا مربعی را بهشت مربع خواهیم که سازیم عدد
هشت مرکب از دو مربع متساوی است پس مربع را بقطرها بچهار مثلث
کنیم و با دو مربع گردانیم و ضلع هر مربع را بدو بخش کنیم و خط موازی
بکشیم تا هر یک بچهار مربع شوند و هشت مربع متساوی شود برین صورت

و هم خوب است طریق اگر خواهیم که بهشت مربع کنیم اول بچهار مثلث سازیم
و با دو مربع گردانیم و ضلع هر مربع را به بخش کنیم و خطهای موازی
بکشیم تا هر
یک بنه
مربع شوند برین
صورت

ح

ط

خواستیم که مربعی را قسمت کنیم بمربعهایی که شمار انها مرکب از دو مربع مختلف باشد
ضلع مربع را قسمت کنیم باقسام متساویه بعدد ضلع بیشتر پس جدا کنیم
از هر ضلع او بنا دکنیم از زاویه بر یک ولا باندازه ان اقسام و بعدد ضلع
مربع کمتر و از هر زاویهٔ از زوایا مربع خطی بکشیم بانجا که جدا کرده ایم
مربعی درمیان مربع اصل پیدا شود و چهار مثلث گرد اگرد او اما مربع میان
ضلع او را بعدد ضلع مربع تفاضل میان دو ضلع مربعین مختلفین
قسمت کنیم ومثلثها را دو یکی سازیم تا دو مستطیل شود طول هر یک
بعدد ضلع مربع اکثر وعرض بعدد ضلع مربع کمتر و قسمت کنیم همه
اقسام طولی وعرضی متساوی تا باقی مربعات حاصل شود مثلا خواهیم
که قسمت کنیم مربعی را بده مربع یا قسم عدد ده مرکب از دو عدد مربع که ان
نه است ویک یک ضلع مربع را به بخش کردیم که سه ضلع نه است وجدا
کردیم از هر ضلع او باندازه یک بخش ازان چرا که یک ضلع یک است و از هر
گوشهٔ مربع خطی بموضع جدا کردن ان بخش بکشیم تا درمیان مربعی ماند و چهار
مثلث گرد اگرد او و بعد ازان ضلع مربع میان را بخش کنیم بعدد تفاضل میان دو
ضلع دو مربع مختلف وان تفاضل اینجا دو است که میان سه ویکی است وخطوط موازی
بکشیم تا منقسم بچهار مربع گردد وازهر دو مثلث مستطیلی بسازیم طول سه بخش وعرض
یک واهر مستطیلی سه
مربع گردانیم بدین
صورت وهمین است
طریقه اگر خواهیم
که مربع را به بیست

مربع قسمت کنیم دیدیم که بست مرکب از دو عدد مربع است یکی شانزده
که جذرش چهار است و دیگری چهار که جذرش دو است قسمت کنیم ضلع
مربع را بچهار بخش متساوی و جدا کنیم از همه ضلعها باندازه دو بخش
ازین بخشها و از هر گوشه خطها بانجا که جدا کرده ایم بکشیم و مربع میان را
ضلعش بدو بخش کنیم که در تفاضل میان چهار و دو است و
از مثلثات چهارگانه دو مستطیل بسازیم و ضلع درازتر را بچهار بخش
و کوتاه‌تر را بدو بخش کنیم تا از هر یک هشت مربع حاصل شود و مجموع مربعات

انگاه بست گردد برین صورت
و برین دستور قسمت کنند
هر مربع که خواهند بر مربعات
که عددان مرکب از دو مربع
بود

فصل در ترکیب مربعات که عدد آنها مربع نباشد

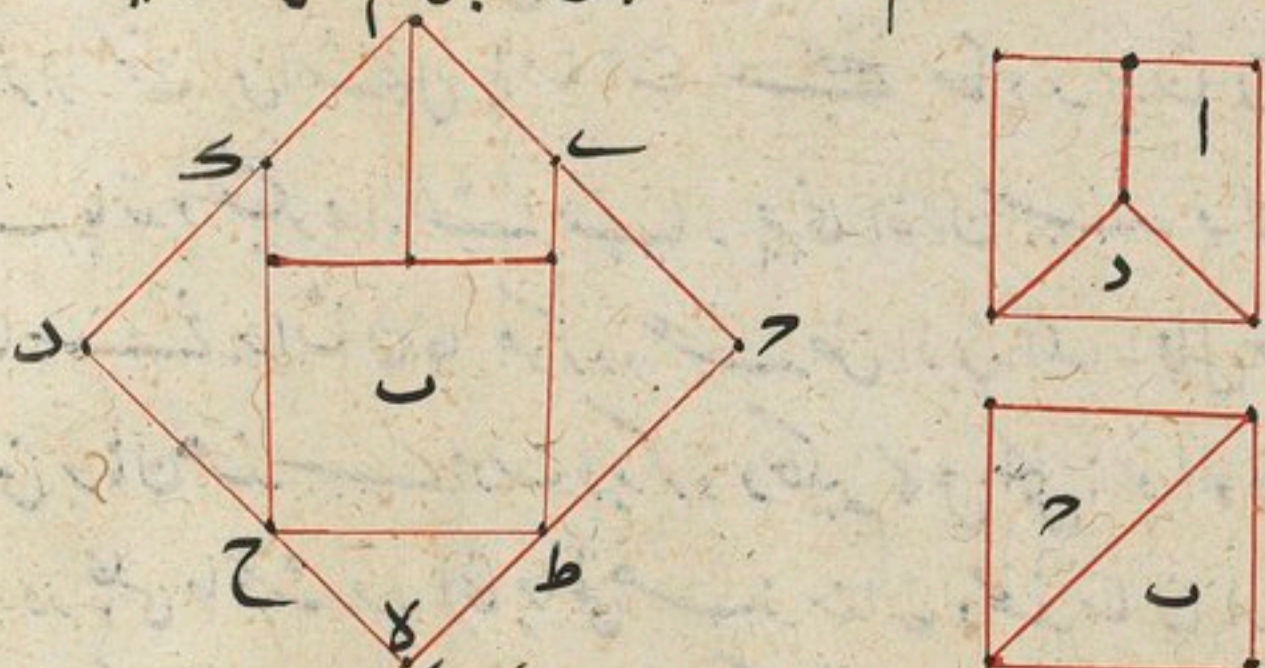
مرکب از دو مربع نباشد انها را یک مربع ساختن از کار دورتر است
لاجرم جمعی از مهندسان و هنروران درانجا غلط کرده اند مهندسان بجهت انکه
در عمل مهارتی ندارند و هنروران و پیشه کاران بواسطه انکه در
علم برهان پیاده اند و تحقیق این آنست که مهندس چون در عمل عاده
ندارد برو دشوار است که آنچه او برهان روشنش بود جهی نماید
که هنرمندان ان را بدانند چه هنرمند را غرض آنست که او را عمل میسر گردد
و درستی انچه مهندس تقریر کند بمشاهده و احساس باور دارد و او بر آیین
خطی قانع نمی شود اما مهندس را چون بر مسئله برهان خطی قایم شد از ان
باک نمی دارد که بمشاهده و حس راست آید یا نه یا انکه معلوم است

ما

علم

که

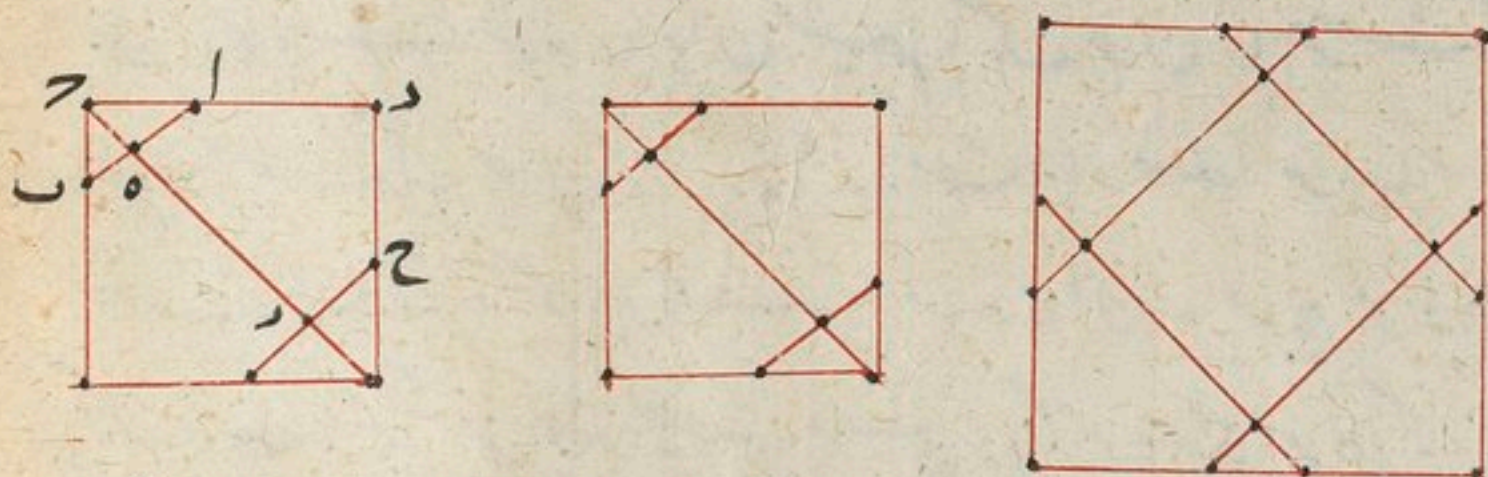
که هرچه صناع می‌کنند ازان فرا گرفته اند که مهندسان آن را ببرهان
روشن کرده اند و اثبات نموده و اصحاب صنایع و ارباب مساحت
و غیر آن خلاصه آن را می‌گیرند و در وجوهی که صحت آن مسایل بآن معتبر
میگردد فکر حاجت ندارند و ازین سبب خطا واقع می‌شود که ایشان
تطبیق مسئله بر طبق برهان نمیکنند و مهندسان را صحت مسایل ببرهان
روشن می‌شود هرگاه که استخراج معانی و مقاصد اهل صنایع و ارباب
مساحت کنند اما آنچه برهان تعیین کرده و دران یکی نمانند بعمل بجا
توانند آورد هرگاه که بعمل ممارست ندارد پس از مهم فن هندسه باشند
که اگر از صنعت این اشکال یا مساحت بعضی مقادیر ازیشان پرسند
متحیر مانند و بفکر و اندیشه بسیار چیزی ازان بیرون آورند و اجابت
باسانی برایشان ظاهر گردد غرض ازین اینکه اعمال صناع را بر
بر طبق برهان هندسی درست باید کرد و حکیم کامل مکمل ابوالوفا بوزجانی
گوید در مجلسی حاضر شدم و انجا جماعتی هنرمندان و مهندسان بودند و ازیشان
پرسیدند که مربع مثال و سه چگونه یک مربع سازند اما مهندس
نشست و استخراج کرد خطی را که قوی بود بر سه مربع یعنی
خطی که مربعی بر و بسازند مساوی آن سه مربع بود و این معنی بشکل
عروس آسان بود چنانکه بعد ازین گفته شود هیچ یک از صناع
بدین خشنود نگشتند چه ایشان را مهم آنست که مربعات ثلثه را بنوعی
قسمت کنند و بهم پیوندند که مجموع یک مربع گردد چنانکه ما از دو مربع
و پنج مربع و غیران ساختیم پس صناع هریکی وجهی بیان کردند بعضی
بر طبق برهان هندسی راست و بعضی نه الا آنکه آنچه بر طبق

برهان نبود در زاویه و ظاهر نظر نزدیک بدرستی بود چنانچه هر گاه
که نگاه کنند حال پندارند که درست است و درست نباشد و ما ان وجوه را
همه بیاوریم تا صحیح از فاسد جدا گردد ان شاء الله وحل لبعضی هنروران
یک مربع را درمیان نهاده اند و یک مربع دیگر را بقطرش دو مثلث ساخت
و بر دو پهلوی آن مربع نهاد زاویه بر زاویه و قطر مثلث بر ضلع مربع و مربع سوم را از
مثلثش دو نصف قطر برد و مجاور هم برد تا مثلثی ربع مربع شود و خطی دیگر بوسط ضلع مقابل
مثلث برد تا دو منحرف از بقیه مربع پیدا شود این مثلث را در زیر مربع که درمیان نهاده بود بنهاد
و منحرفها بر بالا اما ضلعها درازتر را بهم باز نهاد و از مجموع مربعی حاصل کرد برین صورت

استاد ابو الوفا میفرماید که ما صورت عمل او پیش کسی که مهارتی در علم
و تجربتی در عمل نداشته باشد پندارد که درست است ولیکن چون حقیقت
این عمل منکشف و روشن گردد ظاهر شود که خطاست اما سبب توهم
صحت آنست که زاویهها هر چهار قائمه اند و اضلاع بقواعد هندسه
مستقیم اند و یک پاره یعنی متصل واحد می نمایند و متساوی اند
اما زاویهای ا و ب و ج و د هر یک قائمه اند چه همان زاویهها
اند که از مربع بر گرفته ایم و زاویه چهارم که دو سر مثلث فهات هر دو منحرف
بهم قائمه است و اما ضلعها برابر اند یعنی بیک اندازه بجهت آنکه هر یک

باندازه

بانزازه ضلع یکی ازان مربعها اند و نیمه اش وراست اند در پیوستن
بجهت اینکه سه زاویه که نزد نقطه ح جمع اند قایمه ایست و دو نصف قایمه
و هم چنین انچه نزد ط اند وآنچه نزد نقطه ی است و دیگر یکی
زاویه مثلث است که نصف قایمه است و یکی زاویه منحرف که قایمه است
و نصف پس جون زاویها قایمه اند و اضلاع مستقیم و پیوسته و بیک اندازه
هر کس را تخیل شود که مربعی است مرکب از سه مربع و بر موضع
غلط آگاه نشوند و ما بیان کنیم بانکه جون ظاهر شد که ضلع
مربع مرکب جون باندازه یک مقدار ضلعها مربعهاست و نصف
قطر انها نشاید که این مربع مساوی ان سه مربع بود زیرا که آنها
اگر سیصد گز مکسر بوند یعنی هر ضلعی ده گز بود مثلا مربعی که مساوی مجموع
آنها بود ضلعش جذر سیصد بود یعنی مقدار هفده و دو دانگ تخمینا و ضلع این
مربع معمول یک برابر ضلع مربعهاست یعنی ده و نصف قطر انها یعنی هفت
و نصف سبع و این تفاوت فاحش است یعنی از دو دانگ تا نصف
سبع   مربعی که قطر دو مثلث کرده اندیم و مثلثها را بر دو
جانب مربع میان نهادیم اولا قطر مربع جون جذر دویست است اصم
بود و ضلع مربع وسط با ضلع افقی منحرف که نظیر ضلع مربع سوم
بود منطق است و ثانیا قطر مربع که جذر دویست است چهارده و سبع باشد
و ضلع و نصف ضلع مربعهای سه گانه را بنوعی دیگر ترکیب کرده اند که تمامی
آن روشن تر از طریقه اول است و آن چنان است که جدا کرده
از میان هر دو مربع از قطرشان باندازه ضلع ایشان پس از
دو سر قطر از انجا که نشان کرده خطی به نهایت کشیم یا از هر مربع

بازده بیش نیافد و این تفاوت ...
و بعضی ... از ان ...

دو مثلث کوچک و دو مخمس مختلف الاضلاع پیدا شد پس مخمسها چهار
کانه بر چهار ضلع مربع سوم نهادیم و در چهار زاویه مربع جای چهار مثلث ماند
مثلثها را در انجا نهادیم مربع مرکب از سه مربع حاصل شد

واین نیز تخیلی است از کسی که مهارة در هندسه ندارد و برهان بر درستی آن
نمی طلبد ولیکن تا هرگاه که تامل کرده می شود خطا این ظاهر است بجهت انکه
مثلثها را دران فرجها که گوشها نهاده زیاده از انجاست چه جاهای که در گوشها
خالی مانده مثل است که دو ضلعش هر یک نیمه وتر قائمه ان مثلثها اند که از
مربع بریده شده بود پس اگر انطباق شود لازم آید که دو ضلع قائمه مثلث سازی
وتر آن باشد واین محالست مثلا یک مثلث را ا ب ج نشان کنیم و مخمس را
ا ه ب ج د اکنون که مخمسها با ضلاع مربع نهیم و مثلثها بجایها جنبش نقطه
ج از مثلث ا ب ج بر نقطه ج از گوشه مربع افتد و ا ج ضلع مثلث بر ا ج
ضلع مخمس افتد وحال آنکه ا ج مخمس برابر ا ه است از مثلث که نصف وتر
قائمه است پس نصف وتر قائمه در مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین مساوی
ضلع او باشد هف ا ب ضلع مثلث است که درین مربعها

عمل کرده شود چنانک در باب ششم گذشت و اه و رط مساوی دو ضلع
مثلثند و فضل ضلع مربع بر مثمن پس مجموع ه ط برابر ضلع مثمن و
فضل ضلع مربع بر ضلع مثمن باشد و حال آنکه ضلع مربعی که مساوی سه
مربع باشد کمتر ازین است بسیاری پس فساد و تباهی این قسمت نیز روشن
گشت و قسمت این سه مربع و ترکیب یک مربع از آنها بر وجه درست
چنانک با آن همراهی کند چنانست که دو مربع از آن را بقطر که بکشیم
چهار مثلث متساوی گردانیم و آن مثلثها را بضلع چهارگانه مربع سوم
منطبق سازیم چنانک زاویه مثلث که نصف قائمه است بر زاویه مربع
نهاده باشد و قطر مثلث یعنی وتر قائمه بر ضلع مربع باشد پس از مثلثها چون
قطر او دراز تر از ضلع مربع است مقداری از جانب زاویه دیگر زیاده
افتد بعد از آن بپیوندیم میان زاویهای قائمه مثلثها بخطهای راست مربعی حاصل
شود که این خطها ضلع او باشد و جدا شود از هر مثلث بزرگ مثلثی خرد باریک
آن بجای مثلثی بهمان اندازه باید نهاد که در داخل مربع جای مانده پهلوی
ضلع مثلث مجاور برین مثال سه مربع اب ج د ه و ر ح ط ی ک ل قسمت
کنیم دو از آن بچهار مثلث بدو خط ا د ه ح و آن مثلثها را برهم با اضلاع مربع
بوضعی که گفته شد و بپیوندیم میان زاویها قائمه مثلثها بخطهای د و ر ح
ح ت پیدا شود در هر جانب از ضلعها مثلثها مثلثی خرد باندازه آنکه از مثلث
مجاور جدا شده بکشیدن و پیوستن این خطها پس مثلث ب د م باندازه
مثلث ر م ح زیرا که زاویه دو زاویه ح نه قائمه اند و مقابلشان برابرند
و ضلع ر ح برابر ضلع د ب پس دیگر ضلعها برابر یکدیگر باشند پس مثلث به
اندازه مثلث بود و چون مثلث ر ح م را بجای مثلث ب د م نهیم خط ب

د ضلع مربع بزرگ شود که ساخته شد از ترکیب سه مربع

واین وجهی است

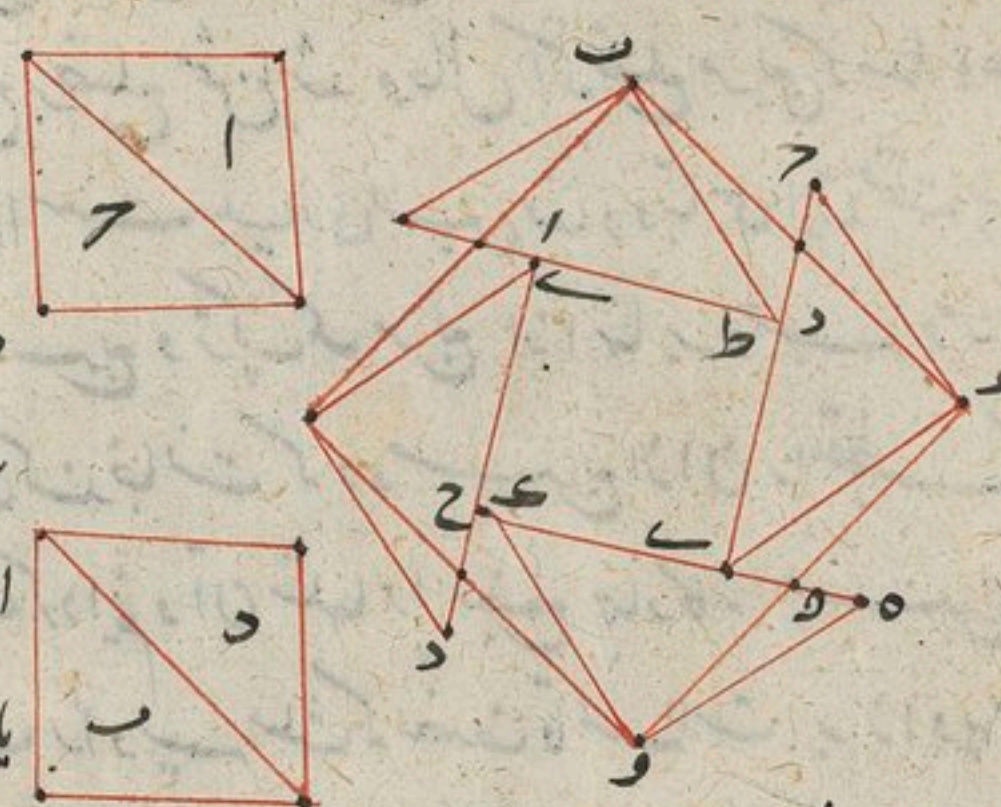
درست از دیگرها

بصواب نزدیکتر

ومهندسان که از او سوال کنند

ساختن مربعی

از چند مربع اندک

یا بسیار خطی استخراج

می کنند که مربع او در توهم مساوی این چند مربع بود وبدان التفات ندارند

که این چند مربع را چگونه تقسیم کنند تا ترکیب یک مربع از آن کنند پس اول

قطر یک مربع می کشند شک نیست که از مربع قطر مساوی دو مربع است که هر دو

ضلع باشد بشکل عروس باز بر طرف قطر ضلعی دیگر ترکیب کنند و بر زاویهٔ

قایمه و وتر کشند پس مربع این وتر مساوی سه مربع و همچنین اگر با این وتر

به اندازهٔ ضلعی دیگر خطی بر زاویهٔ قایمه ترکیب کنند و وتر کشند مساوی

چهار مربع باشد. مثال این چون خواهیم که بسازیم مربعی مساوی سه مربع هر سه

باندازه ا ب ج د قطر ا د بکشیم پس مربعی بر ا د ساخته شود مساوی دو از آن

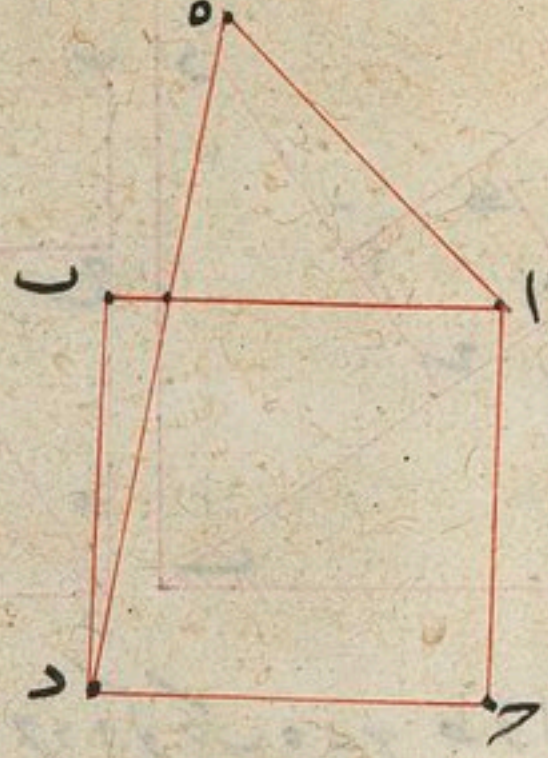
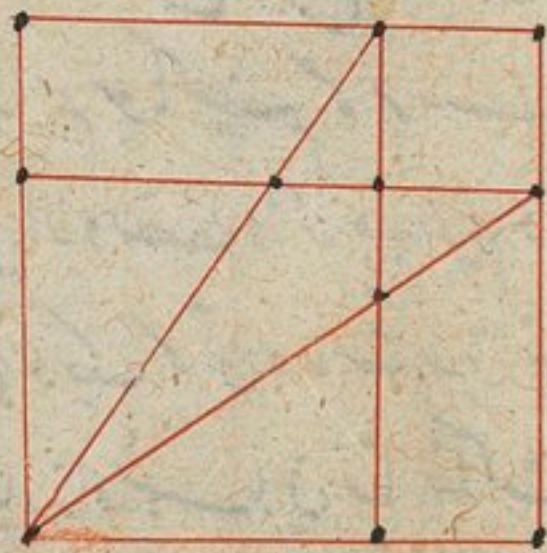
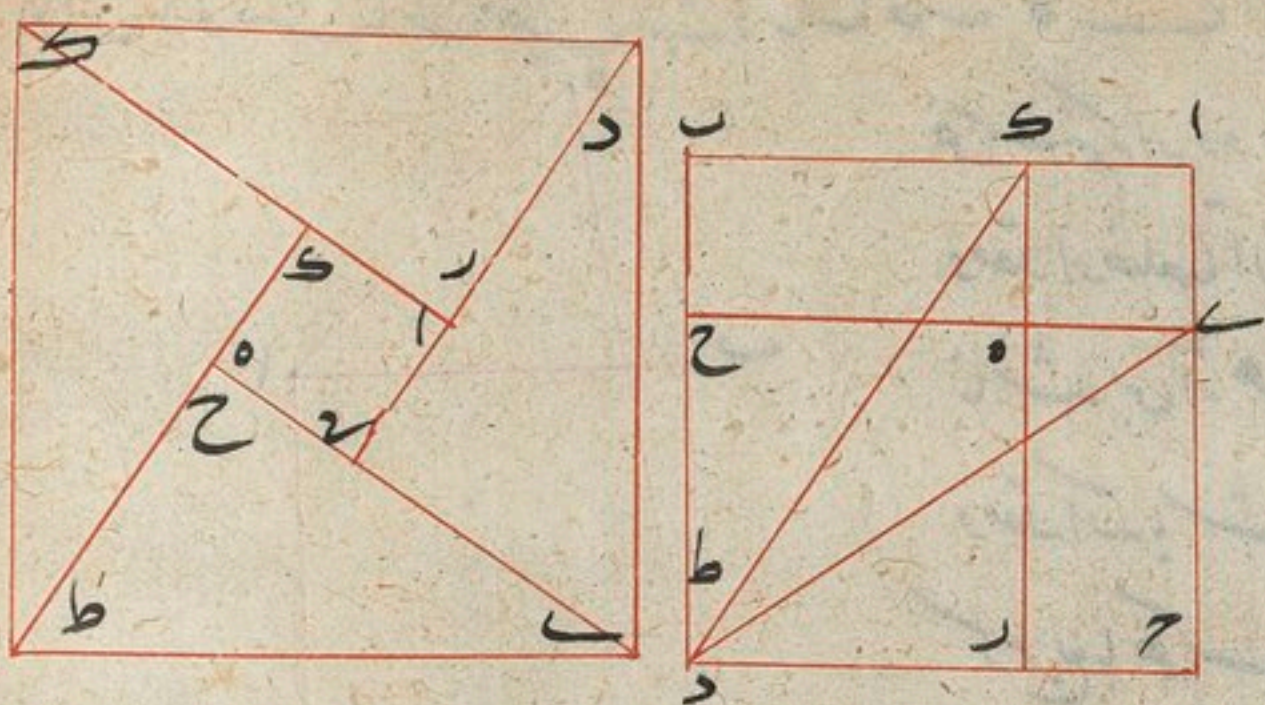
بود پس بر نقطهٔ ا عمود ا ه بیرون بر خط ا د و مساوی ا ج و ه د بپیوندیم پس خط ه د

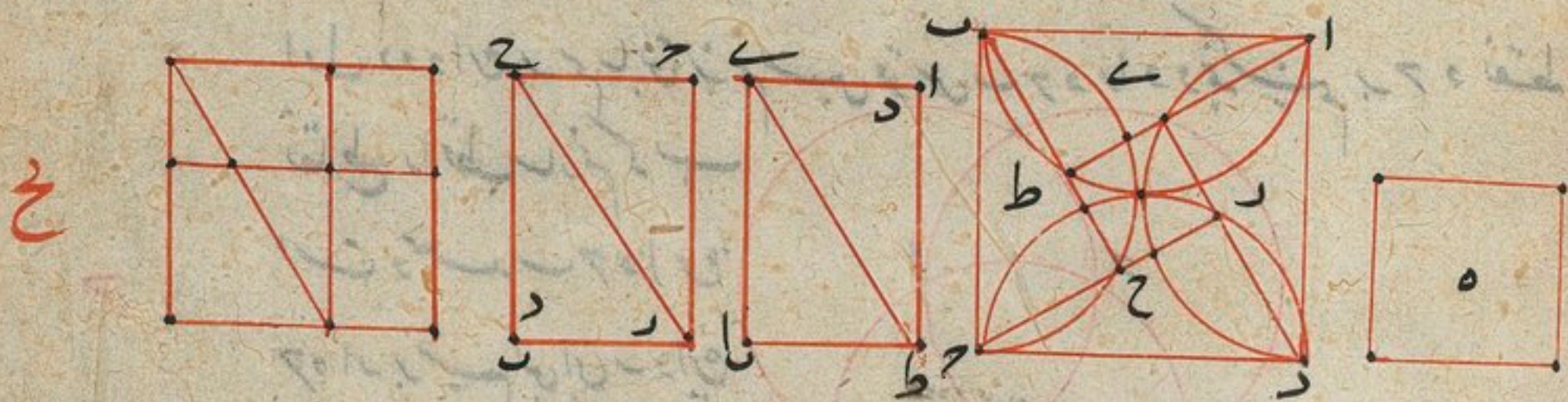
ضلع مربعی شود برابر آن هر سه مربع بشکل عروس و چون مهندس را این خط

چنین بدست آمد بگویند چون مربعی برین خط بسازند بمساحت و حساب مساوی آن هر سه

مربع است کار دارند با یک آن سه مربع را چگونه پارها سازند و چگونه با هم کنند

که یک مربع گردد و برین سبیل است اگر مربعات بیش از سه و چهار باشند

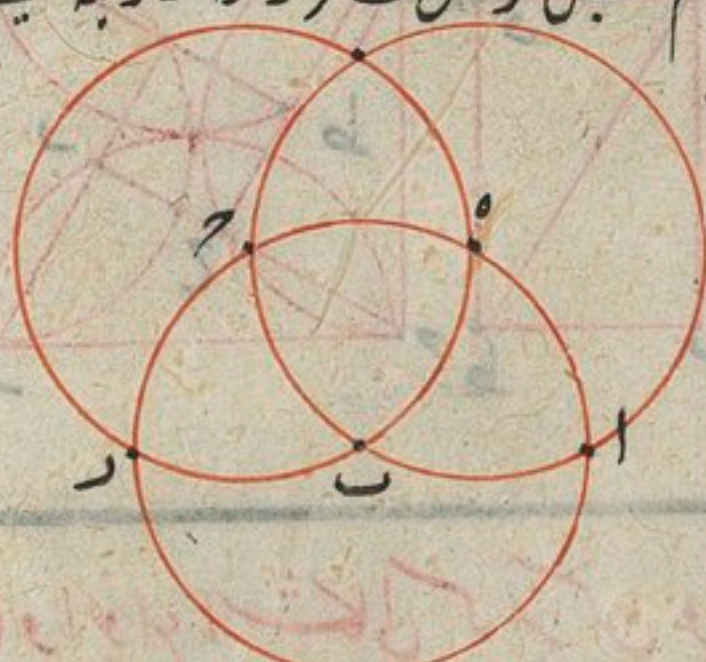
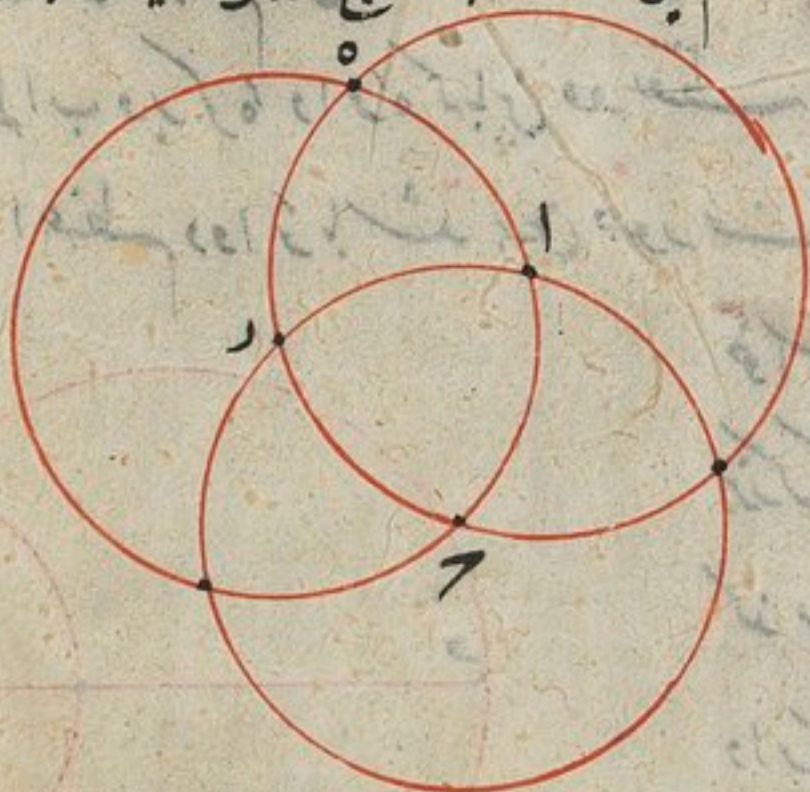
اما این دو صناعات مفید نیست در مساحات کافی است برین صورت
خواستیم که از دو مربع یک مربع بسازیم
و مقدار ضلعها آن دو مربع معلوم
نباشد پس از هر دو مربع هر اندازه
و مقدار که باشند قطعها توان کرد
که مربع با هم گشتند و این مربع را
را با مربعی دیگر با هم توان کرد که
انگاه از سه مربع یکی ساخته باشیم و همچنین با چهارم و پنجم چنانکه بطریقه مهندسان وسیله
بحسب مساحت میسر بوده نه بصناعت پس گوییم چون دو مربع کوچک و بزرگ
باشد کوچکرا بر روی بزرگ چنان نهیم که زاویه بر زاویه و ضلع بر ضلع درست
بنشیند پس از یک جانب زیادتی بزرگ را برابر ضلع کوچک ببرد
مستطیلی جدا کرده از این مستطیل بمقدار ضلع کوچک از طول نشان کند
و بر دو مربعی از وی بیفتد و باقی را با مربع کوچک چون نکوئی آن بود مستطیلی بهم امداد
آن مستطیل درست که مربع کوچک بر روی آن بود پس این دو مستطیل متساوی را
هر یک در قطر ببرد و چهار مثلث یک
اندازه حاصل شود پس آن مربع که
افتاده بود در میان نهد و این چهار
مثلث را بر وی ترکیب کنند زاویه قائمه
شان بر زاویه مربع نهد و بر ضلع مربع
تمام منطبق سازد پس وتر قائمه
که قطرات ضلع مربع مطلوب باشد

و بجهت روشنی این عمل گوییم مربع بزرگ ا ب ج د و کوچک ه ز ح ط زاویه
ط بر زاویه د نهادیم و خط ز ط بر ج د و ط ح بر د ب و از بزرگ بر ضلع ح ه ببریم
سطح مستطیل ح ب ا ب جدا شد از و ب ح ه ک که باندازه ضلع کوچک بریم
و با مربع کوچک پیوستیم و مربع ا ب ه ک افتاد در میان نهادیم و
مستطیل دوتا بچهار مثلث کردیم و مربع ا ب ه ک در وسط نهادیم و زاویه
قائمه مثلثها بر زاویه ان مربع نهاد چنانک زاویه ح از مثلث د ب ح
بر زاویه ه و ضلع ب ح بر ه ب نهاد و دیگر مثلثها برین قیاس و صورت
همان است که مصور شد خواستیم که از یک مربع دو مربع سازیم و البته
چنان باید که ازین دو مربع یکی ~~از اضلاع~~ را ضلع معلوم باشد چه طریقه ایست
که پرسند مثلا از فلان مربع که ضلع او معلومست مربعی ز و ح ز د ت بان قدر ضلع
جدا کنیم و باقی را بهم پیوند کنیم که مربعی دیگر شود پس بر مربع ا ب ج د
مثلا بر هر ضلعی از و نصف دائره بسازیم و زاویها ا ب ج د را مرکز ساخته
بعد ضلع مربع کوچک که آن ه است برین نیمه دائره ها نشانها ز ح ط ی کنیم
و خطها از هر چهار زاویه باین نشانها کشیم بر یک ولا و آن خطها ا ز ب ح
ج ط د ی ز ح ط ی بس مربعی در وسط حاصل شود اما نه مساوی مربع ه و

چهار مثلث از هر دو مثلث مستطیلی ترکیب کنیم پس مربع وسط را بر
یک مستطیل نهیم و بقدر ضلع مربع جدا کنیم بقدر مربعی خرد که مثل
مربع ه باشد و باقی را با مجموع مستطیل دیگر و مربع ب ز ح ط ترکیب کنیم
که مربعی دیگر حاصل شود بدین صورت

الباب الثانی عشر

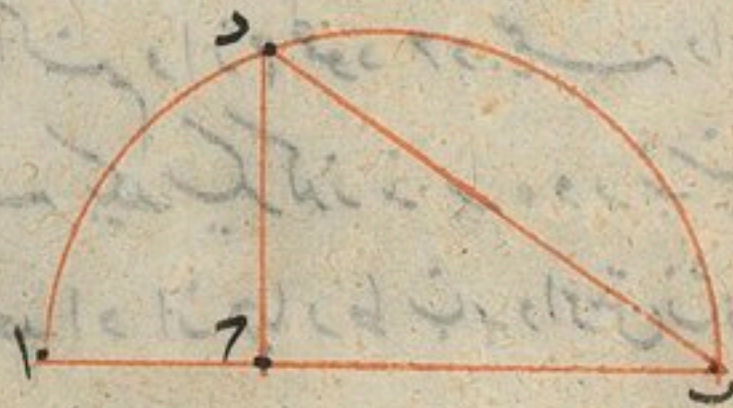
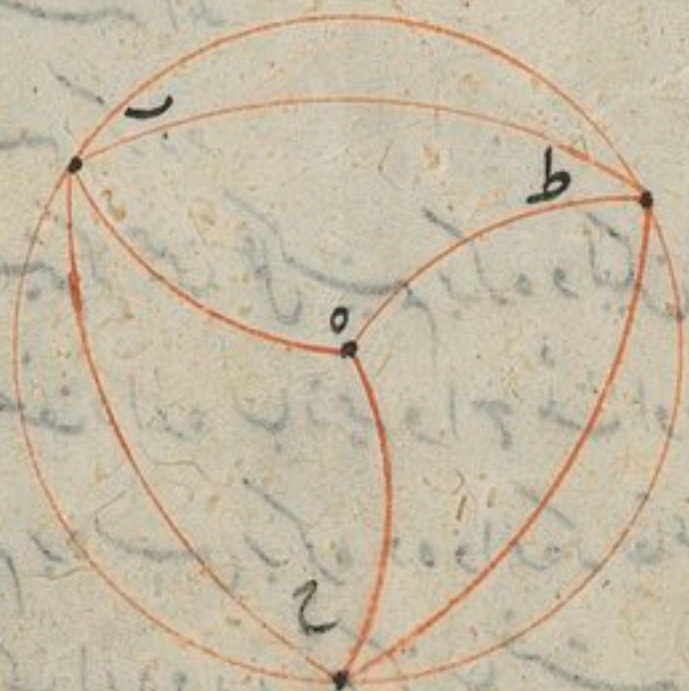
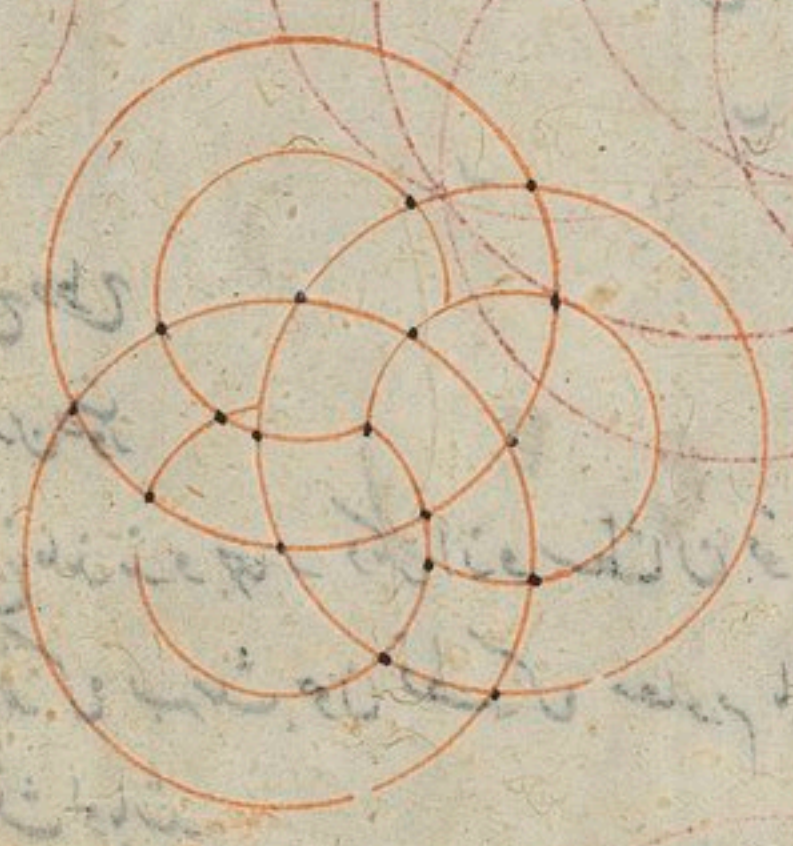
در قسمت کرها و انواع اشکالی که بر کره واقع تواند شد

خواستیم که بر کره دایره که از ان بزرگتر نتواند بود بکشیم اولا برکار بهر
کیفیت که باشد دایره زنیم مثل دایره ا ب د بر قطب ح پس آن دایره را دو
نیم کنیم بر دو نقطه ا ب و بر کره دایره که باین دو نقطه و قطب که ح است
بگذرد آن دایره اعظم دوایر باشد بدین صورت

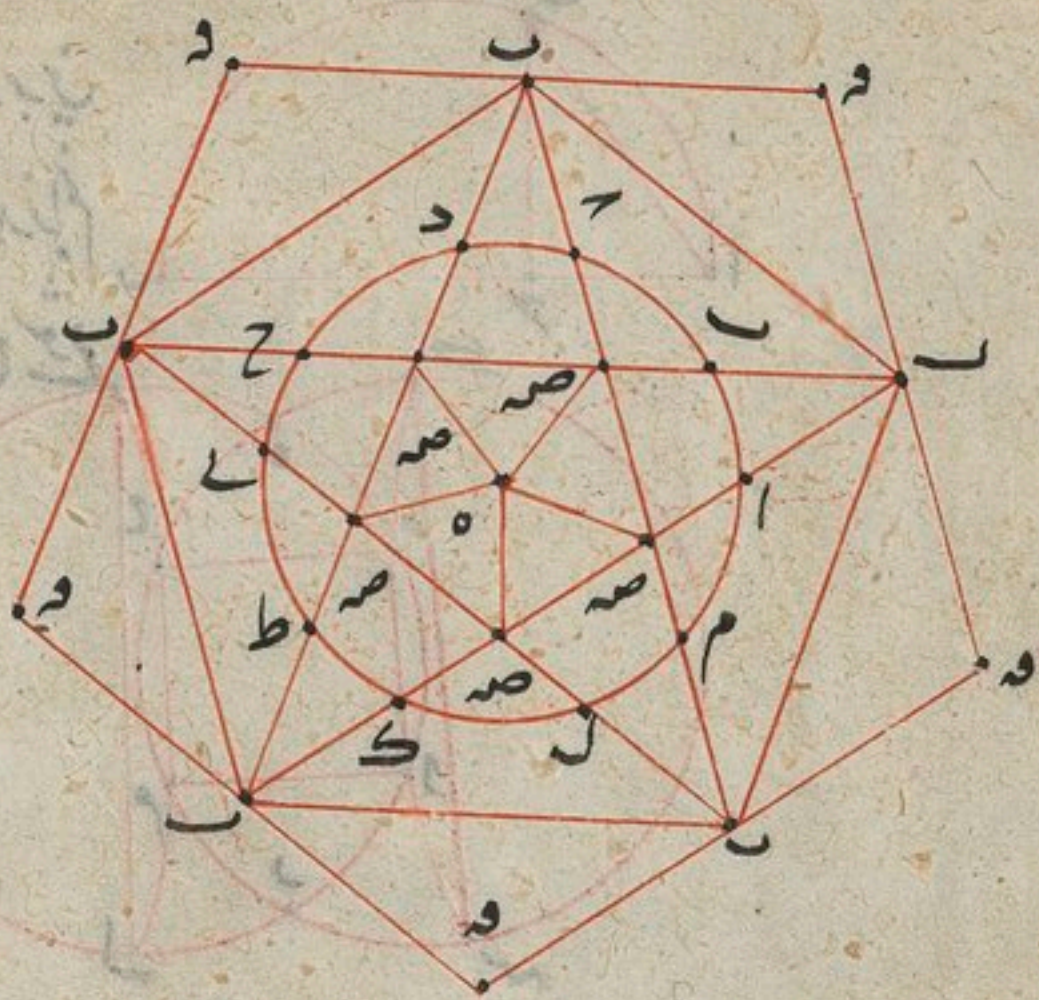
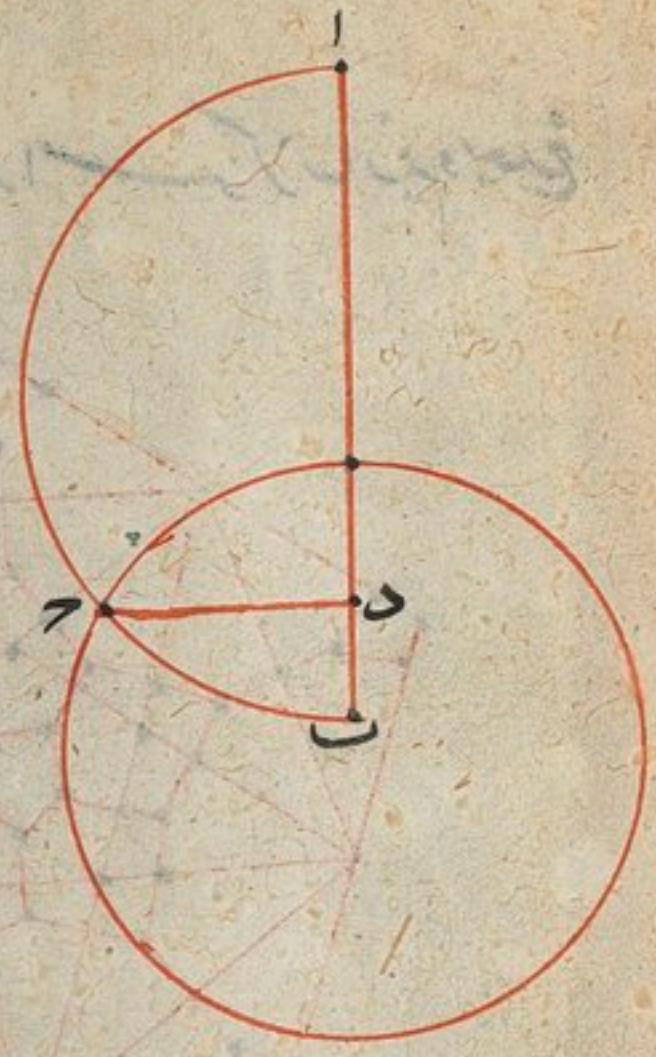
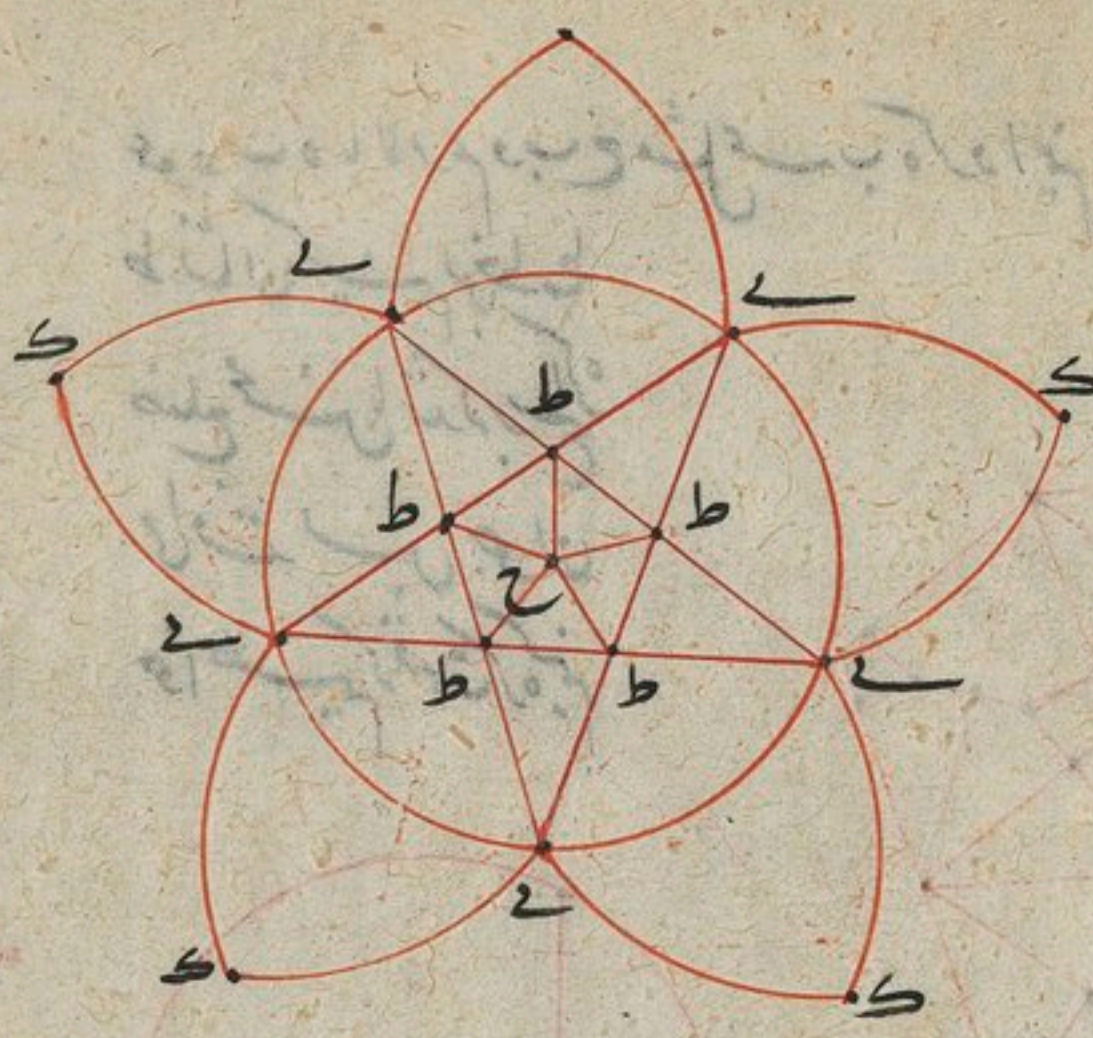
خواستیم که بر کره دو دایره
بزرگ بکشیم که با یکدیگر تقاطع
کنند بر زوایا قائمه بکشیم بر
دایره عظیمه مثل ا ب ح د
پس آ را قطب سازیم و بعد
ا ب یا ا د دایره دیگر بزنیم

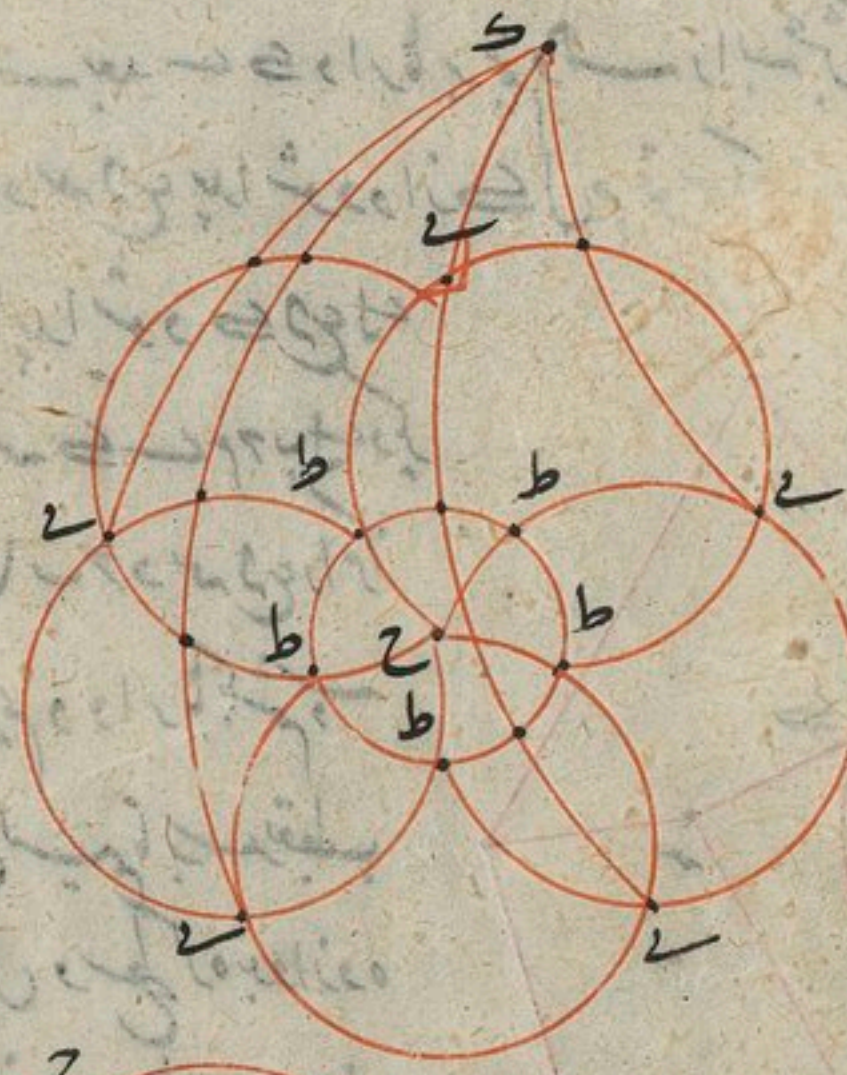
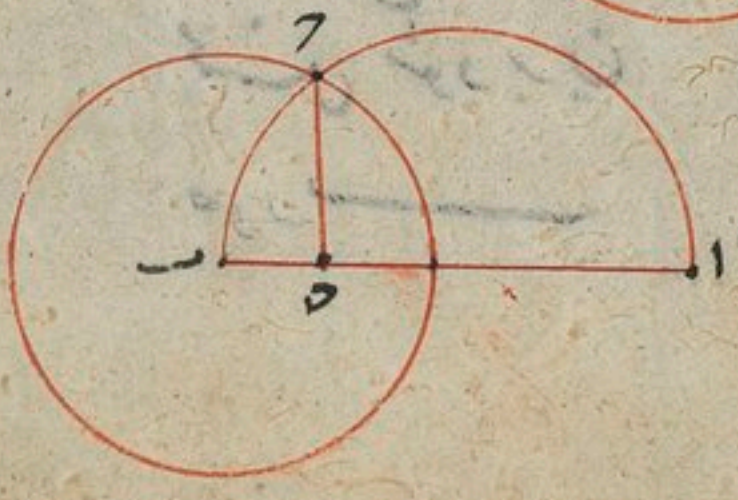
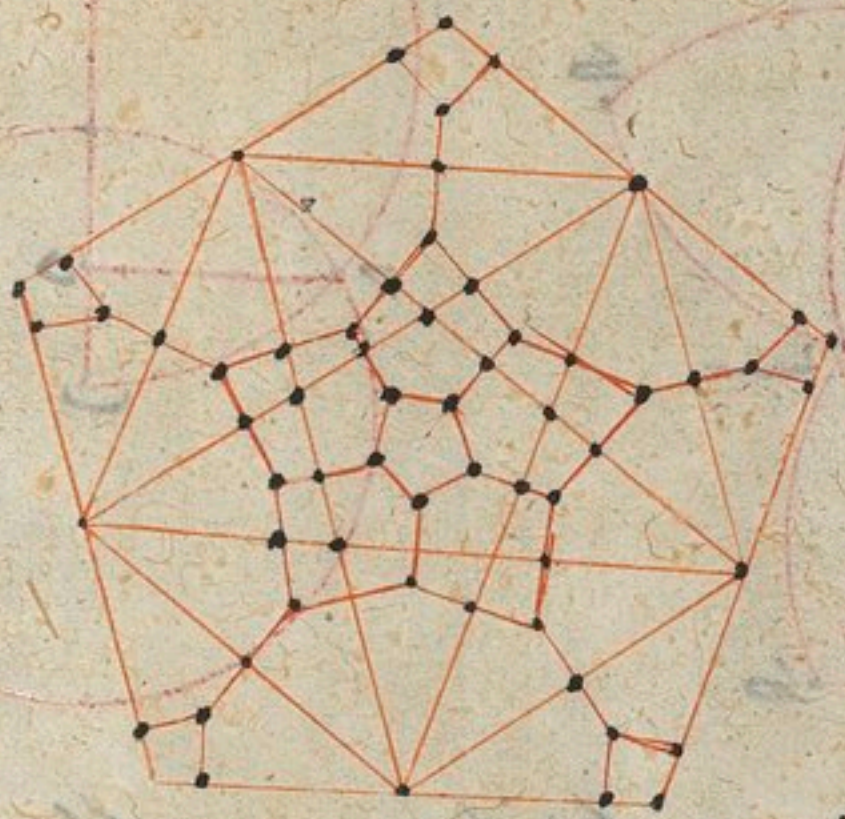
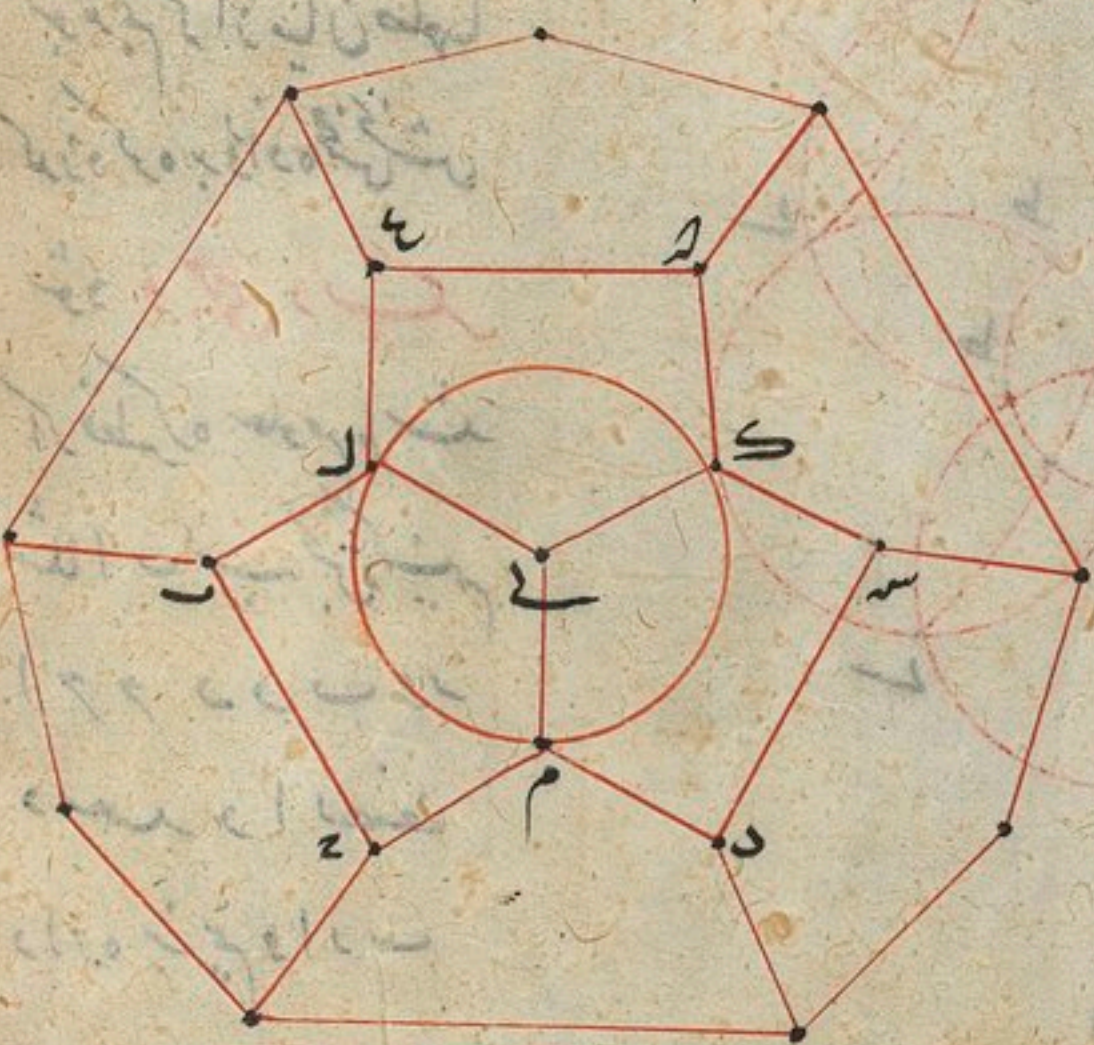
وان باه دراست پس این دو
دائره بر زوایا قائمه یکدیگر را
ببرند بدین صورت
خواستیم که برکره سه دائره
بکشیم که یک دیگر را بر قائمه ببرند
اول دو دائره برسم سابق بزنیم پس قوس ب ح د را دو نیمه کنیم بر ح و نقطه
تقاطع را قطب سازیم که ب
است و ببعد ب ح دائره
ح ه ا ر بزنیم پس این سه دائره
ا ب ح د ب ه ر ح ه ا ر بر زوایا
قائمه یکدیگر را ببرند بدین صورت
خواستیم که دائره عظیمه برکره بکشیم که بر دو نقطه که تعیین یافته باشند بگذرد هر
دو نقطه را قطب گردانیم یعنی مرکز و ببعد ربع دائره عظیمه دو دائره عظیمه
بزنیم هر آینه تقاطع کند
بر تقاطع نشینیم و ببعد میان
دو نقطه از تقاطع دائره
بزنیم عظیمه باشد با ز دو
نقطه گذشته بدین صورت
خواستیم که سطح کره را
بچهار بخش کنیم هر بخش مثلثی که همه متساوی اضلاع متساوی زوایا باشند
سه دائره برو بکشیم بر قائمه یک دیگر را ببرند هشت مثلث متساوی

هر اینه بدا شود دوایر مثلا اب ج د ب ه د ح ه آ ر و مثلثها هست کانه
اب ه اه د ا د ا ر ب ح ب ه ح ه د ح د ر ح ر ب پس بر مرکز مثلثی
بنشینیم و سه قوس از دائره عظیمه به زاویه اش بریم و بکشیم تا مرکز سه
مثلث دیگر که گوشها بر گوشها مثلث اول دارند و آن سه مرکزها بقوسها دایره
عظیمه بپوندیم یعنی از هر مرکزی از انها دو قوس بدو گوشه باقی
بیرون بریم پس سطح کره بچهار
مثلث متساوی الاضلاع والزوایا

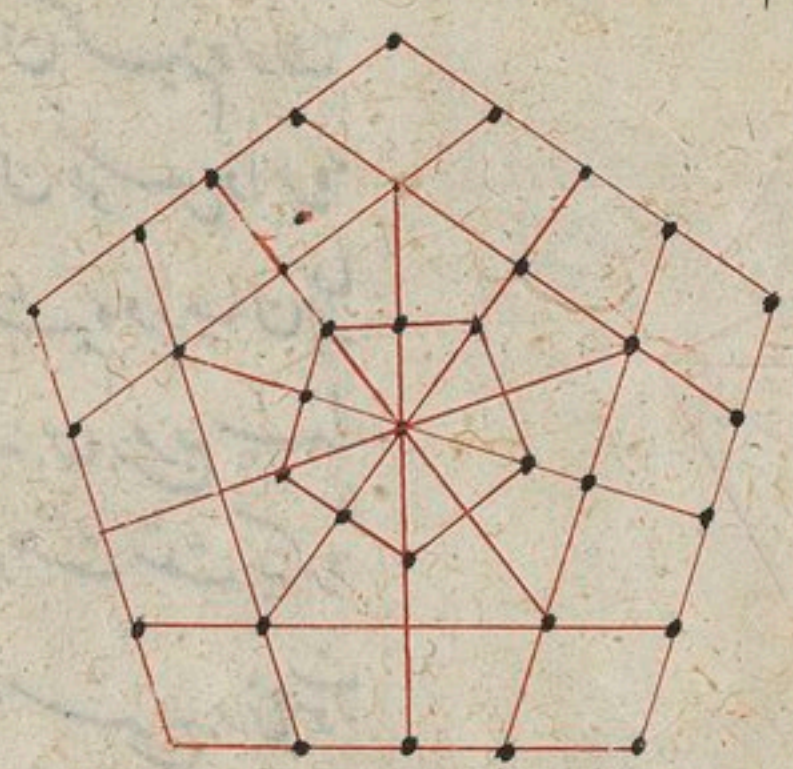
بخش کرده شود کران ه ح ط ح
ک ک ے ے ک ط برین صورت

پس چهار مثلث فارغ مانند و چهار دیگر از وسطشان قوسهای سه گانه بیرون زند
وجه دوم در قسمت کره به مثلث جون قطر کره معلوم باشد مثلا
قطر اب است اح که ثلث او باشد
جدا کنیم و عمود ح د تا نصف دایره که

براب کشیده ایم بر یم و ب د پیوند کنیم بر کره نقطه هر کجا باشد ن
کنیم وان باشش کو ه را قطب سازیم وبعد ب د دایره که هر آینه
صغیره باشد بزنیم وآن دایرهٔ طرح است ودایره را به بخش کنیم بر
نقطها ح ط وبر قطب ه وهر یکی از نقطها ح ط قوسی از دایرهٔ عظیمه
بکشیم واز نقطها روح وط ـه قوس دیگر هم از عظیمه بیکدیگر پیوندیم که یک بیش
دیگر نشود و سطح کره بچهار مثلث منقسم گردد متساویات الاضلاع والزوایا
خواستیم که سطح کره را بشش بخش کنیم مربعها یک اندازه پهلو وگوشها
پس اول سه دایره عظیمه که یک دیگر گذرند بزوایا قائمه برکشیم و از مرکز
هر مثلثی ازین هشت مثلث بمرکزِ مثلثها پهلو قوس دایره عظیمه بکشیم
چنانکه ازین ضلعها
بگذرد پس کره باین
قوسها بشش شکل
چهارگوشه بیک اندازه
پهلو که این قوسها باشند
که سه از مثلثها
راپیوسته اند
منقسم گردد
خواستیم که همین عمل کنیم بر کره ولیکن قطرش معلوم باشد وآن اب است
براب نصف دایره سازیم و اج ثلث او جدا کنیم و از ج عمود جد بنیمه دایره
رسانیم بر د پس بر کره دو دایره که بقائمه بیکدیگر گذرند بر ه و ز بزنیم
هر یک دایره و ز را مرکز ساخته ببعد اد از چهار جانب بر دایرتین نشانها

ح ط ی ک ل م ﮐ سه نهیم و برین
نقطها قوسها از دایرهٔ عظیمه بگذرانیم
سطح کره باین قوسها بشش مربع شود
خواستیم که سطح
کره را باین بیست
مثلث متساوی
الاضلاع و زاویها
بخش کنیم دایره
عظیمه بر کره بکشیم
بر دو قطب ه د پس آن را بشش بخش کنیم و آن اقسام اب بح حد د ح ح ط
ط ی ی ک ک ل ل م م ا و دو نقطهٔ ب و ح را مرکز ساخته ببعد ب ح
دو دایره بزنیم که در جهت قطب ه یکدیگر را بر نقطه ص ببرند بعد از ان د و
ح را مرکز ساخته ببعد د ح دو دایرهٔ دیگر در جهت قطب د بر نقطه ق یکدیگر
را ببرند و هم چنین قسم سیوم دو دایره در جهت ه و بر چهارم در جهت د تا که
پنج نقطهٔ ص در جانب قطب ه و پنج نقطه ق در جانب قطب د پس
از نقطها ص بنقطها ق قوسها دایرهٔ عظیمه بکشیم و از ص به ص و از ق تا ق و
قاعدها ص ص ق ق و بعد از ان بگذرانیم بر قطب ه و نقطها ص قوسها نیز قوسها بکشیم
پس ده مثلث پیدا شود سرهای ایشان نقطها ص یا ق تا پنج مثلث دیگر همان اند از ما پیدا
شود و بر قطب د و نقطها ق هم چنین تا پنج دیگر پیدا شود و کره منقسم گردد
به بیست مثلث یک اندازه پهلو و گوشها برین

صورت

وجهی دیگر درهم این عمل
خون خواهیم که سطح کره
به بت مثلث نخش کنیم و
وقطر کره معلوم باشد مثل
خط اب بر خط اب نصف
دارهٔ احب بکشیم وبعد
راخمس اب سازیم ود ح عمود
بریم براب تا بنصف دایرهٔ
رسد درح وب را مرکز ساخته بعد ب ح داره ح ه ر سازیم و ح ره خمس
محیط آن دایره بگیریم بعد ازان بر کره نقطهٔ ح هر جا خواهیم
بنهیم واو را قطب ساخته ببعد ه ح داره برنیم و دایره را به پنج بخش
کنیم برابر بر آنجا نقطها ط دبران نقطها قوس عظیمه بگذرانیم و هم چنین
برانجا و برقطب تا پنج مثلث از جملهٔ بت مثلث پیدا شود دیگر نقطها ط
را مرکز سازیم و ببعد ط آط دایرها متقاطع بزنیم بر نقطها ی و قوسها ی
عظیمه بر نقط ط و ی بگذرانیم و از ی تا ی نیز قوسها بکشیم
ده مثلث دیگر پیدا گردد مثل آن پنج اول دیگر بر نقطها ی تا ی
دایرها کشیم که تقاطع بر ک و ک هرآینه قطب دیگر کره باشد
را ح و پنج مثلث دیگر پیدا گردد و سطح آنگاه به بت مثلث مقسوم
گردد برین صورت

و الله
اعلم

خواستیم که کره را بدواز ده بخش کنیم همه پنج سوها یک اندازه پهلو وگوشها

اول سطح کره را به بیست
مثلث کنیم چنانکه دانسته
شد پس از مرکز هر مثلثی بر گرد
آن دیگر قوسها ء عظیمه
بسوزیم که از میان ضلعها
گذرد کره بدوازده مخمس بخش
شود **وجهی دیگر**
اگر قطر کره معلوم باشد
مثلا ا ب به بخش کنیم
ا ج ج د د ب ور
د بعد د ا بنصف
دایره بزنیم وا ر ب

عمود ب ه بالا بریم و ب ح مثل ه ب ه کرده ایم تا زح را مرکز سازیم و بعد ح
ط نشان کنیم پس خط ب ط
ضلع مخمس باشد که بر سطح کره
می‌افتد پس چون
خواهیم که قسمت کره کنیم

نقطه ی بر وی نشان کنیم و بعد ط ب دایره ک ل م
بزنیم و به پنج بخش راست کرده و از ی قوسها به ک و ل و م کشیم تا ک و ل و م را مرکز
ساخته بعد ی ک دارها بزنیم و همه را به پنج بخش کنیم بنا دو بخش از ی پس نقطها
ب ح د سه ل ع پیدا شود و از ک ل م قوسها بکشیم تا ان نقطهای مخمس یک اندازه
پهلوها پیدا شود ک ل ع ط
م ی سه ک ی م ح ب ل ی دیگر
نقطها ب ح د سه ل ع را مرکز
سازیم و دارها بکشیم و
به پنج کنیم تا برسد نقطه
مقابل و سطح کره به دوازده
مخمس شود برین
صورت

وجه سوم در قسمت کردن کره به بیست مثلث متساوی الاضلاع والزوایا

چون قسمت کره بدوازده مخمس معلوم شد از مرکز مخمسها بیک دیگر قوسهاء

دایره عظیمه بکشیم پس در

مرکز هر مخمسی پنج مثلث

پیدا شود سرها در مرکز

وقاعدها از مرکز مخمسها

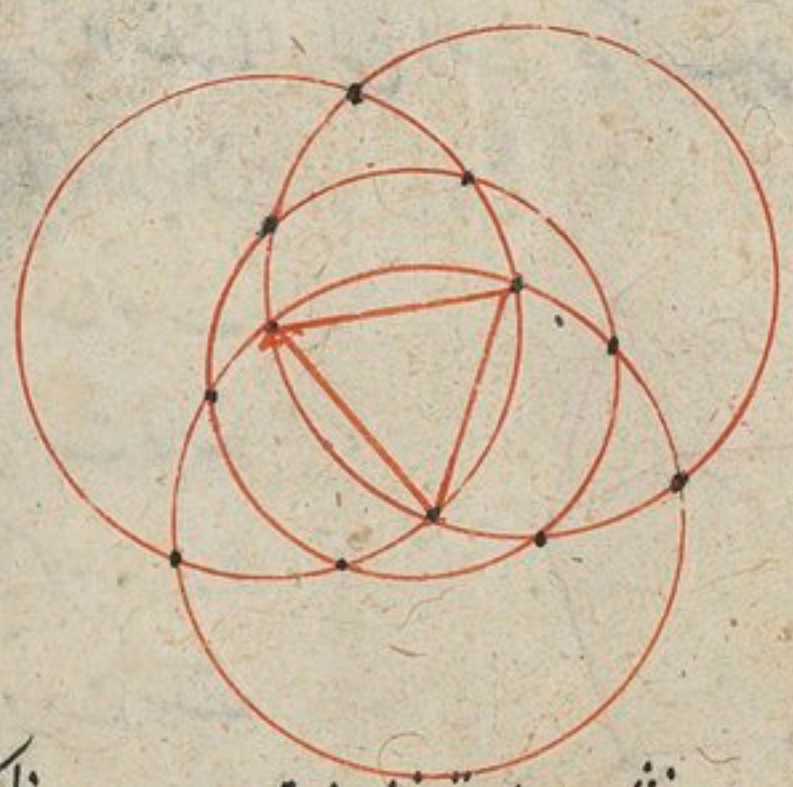
همسایه بیکدیگر و بدین

کره بشست مثلث

بخش شود برین

صورت

نیمه کره شش مخمس بروت کشیده شده که از مرکز مخمس میان پنج مثلث

حاصل است خواستیم که کره

را بچهارده بخش کنیم

شش چهارسو وهشت سه

سه سوسه دایره عظیمه زنیم

بر کره خاک بر زاویه قایمه یکدیگر

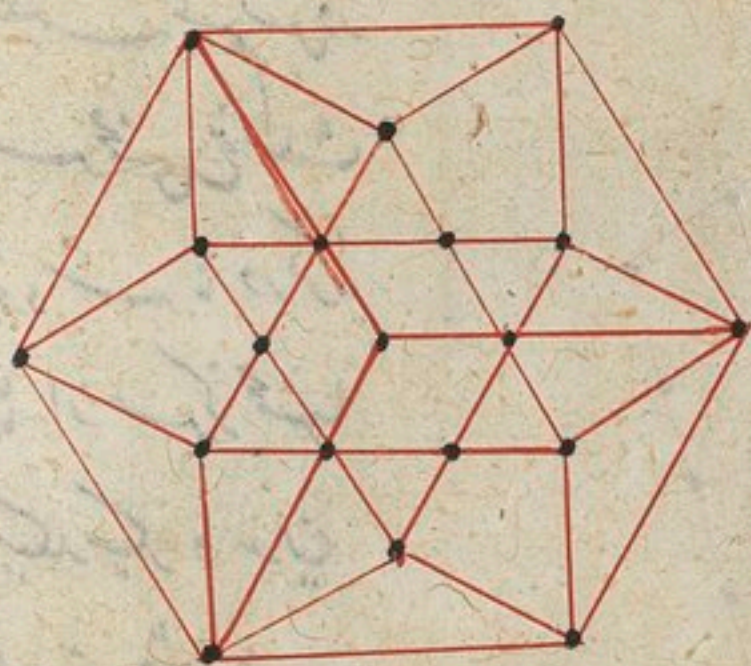
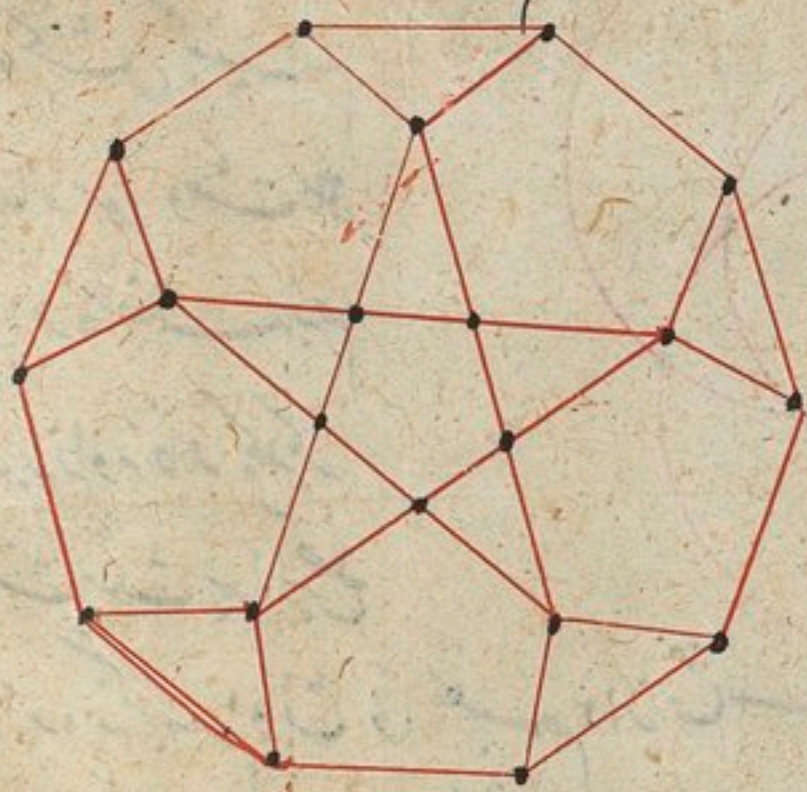
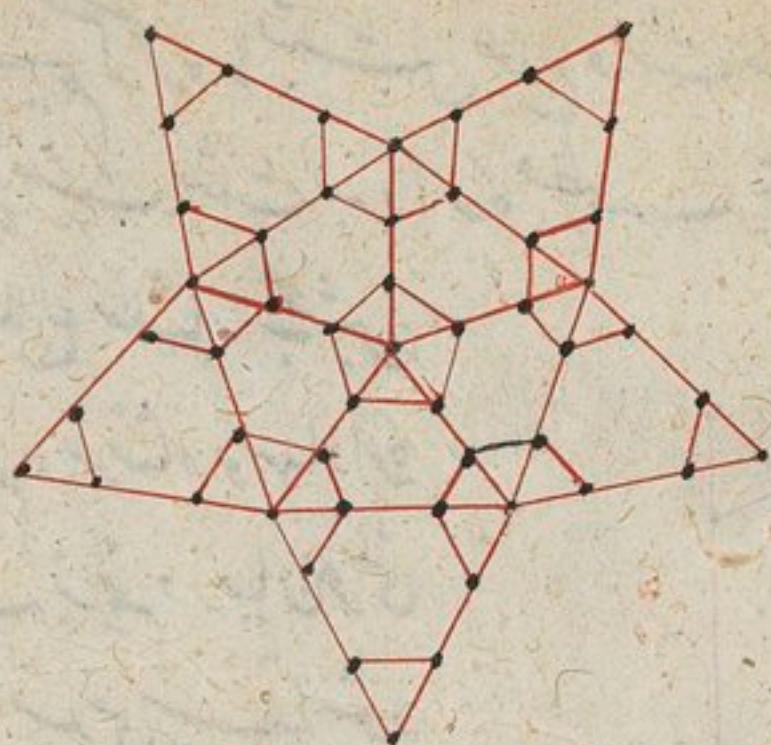
را ببرند وهشت مثلث پیدا آید ضلع

همه مثلثها را بدو نیمه کنیم و نشانی نهیم وازنشانی تا نشانی قوس دایره عظیمه بکشیم

هشت مثلث درمیان مثلثها هشت کانه اول پیدا شود و

شش مربع بر حوالی شش نقطه تقاطع مثلثهای هشت

کانه برین صورت

وجهی دیگر درهم این عمل شش مربع که چنانک گفته شد بسازیم
وضلعها را بدو نیمه کنیم
ونشان کنیم وازنشان
تا نشان قوس دایره
عظیمه بکشیم ودرمیان مربعها
چهارگانه. چهار مربع پیدا
شود وهشت مثلث برکره
زاویها مربع. برین صورت

خواستیم که ازکره دوازده مخمس وبیست مثلث بسازیم اول بیست مثلث قسمه
کنیم وضلعها و مثلثها را دو نیمه کنیم ونشان کنیم وبرنشانها قوسهای عظیمه
بکشیم هر مثلثی بچهار مثلث بخش شود وهشتاد مثلث پیدا شود و قوسها
که بر گوشهای مثلثها اولین است محو کنیم پس دوازده مخمس پیدا شود
ومثلثها که درمیان
مثلثهاست کانه
اولین است بماند
وسطح کره بدوازده
مخمس وبیست مثلث
منقسم گردد برین
صورت

وجهی دیگر درساختن دوازده مخمس وبیست مسدس برکره دایره
عظیمه برکره بده بخش کنیم وپنج مثلث برجانب قطبی وپنج برجانب دیگر بسازیم

چنانکه در قسمت کره به بیست مثلث میکردیم
پس سر مثلثها را قطب یعنی مرکز سازیم و
بعد نخشها ده دایره بزنیم تقاطع کنند
بر نقطها و بر ان نقطها قوس دایره عظیمه بکذرانیم
برین صورت

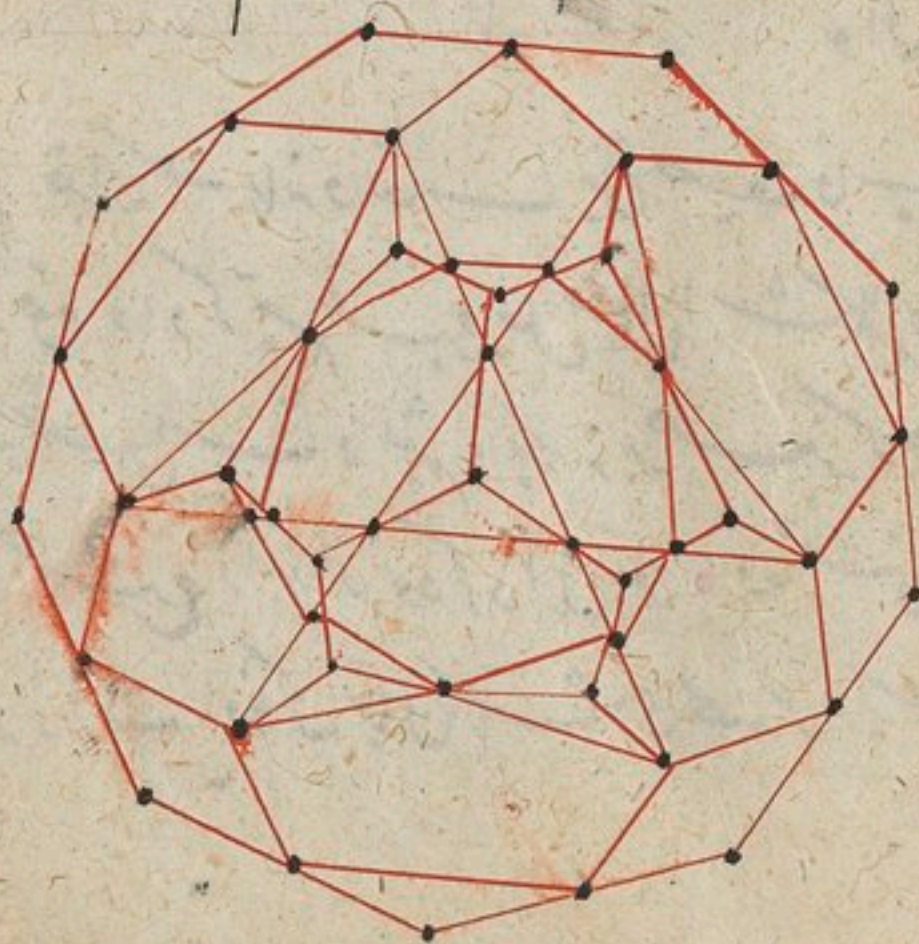
یح

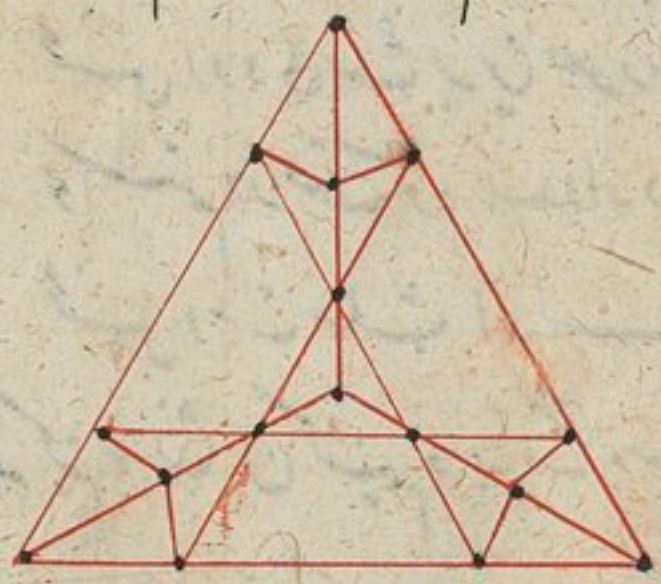
پس ضلع مثلثها را نخش کنیم و قوسها پیوندیم پس
مسدس در وسط مثلثات بیست کانه پیدا کردد و دوازده مخمس از دیها

وجهی دیگر در قسمت کره بدوازده
مخمس اول بدوازده مخمس و
بیست مثلث نخش کنیم پس بر مرکز مثلثها
قوسهای عظیمه بکذرانیم تا بدوازده
مخمس رود لی مثلث برین صورت

یط

خواستیم در قسمت کره بدوازده
مخمس و بیست مثلث اول
بدوازده مخمس نخش کنیم و ضلعهای مخمس دو نیمه کنیم و نشان کنیم و بر نشانها
و قوسها دایره عظیمه بزنیم دوازده مخمس
درآید درون مخمسها اولین حادث
شود و بیست مثلث بر کوشها
ان مخمسها بود هم
برین
صورت

ک

خواستیم که کره را بشش مربع و هشت مسدس قسمت کنیم اول کره را بشش
کنیم بهشت مثلث به دایره عظیمه چنانک معلوم است و هر ضلعی
از اضلاع مثلثها را به بخش
کنیم و بر نشانها قوسها دایرهٔ
عظیمه بزنیم در میان هر مثلثی
از آنها مسدسی پیدا شود
و بر گوشها تقاطع شش مربع چه
نقاطها شش است برین صورت

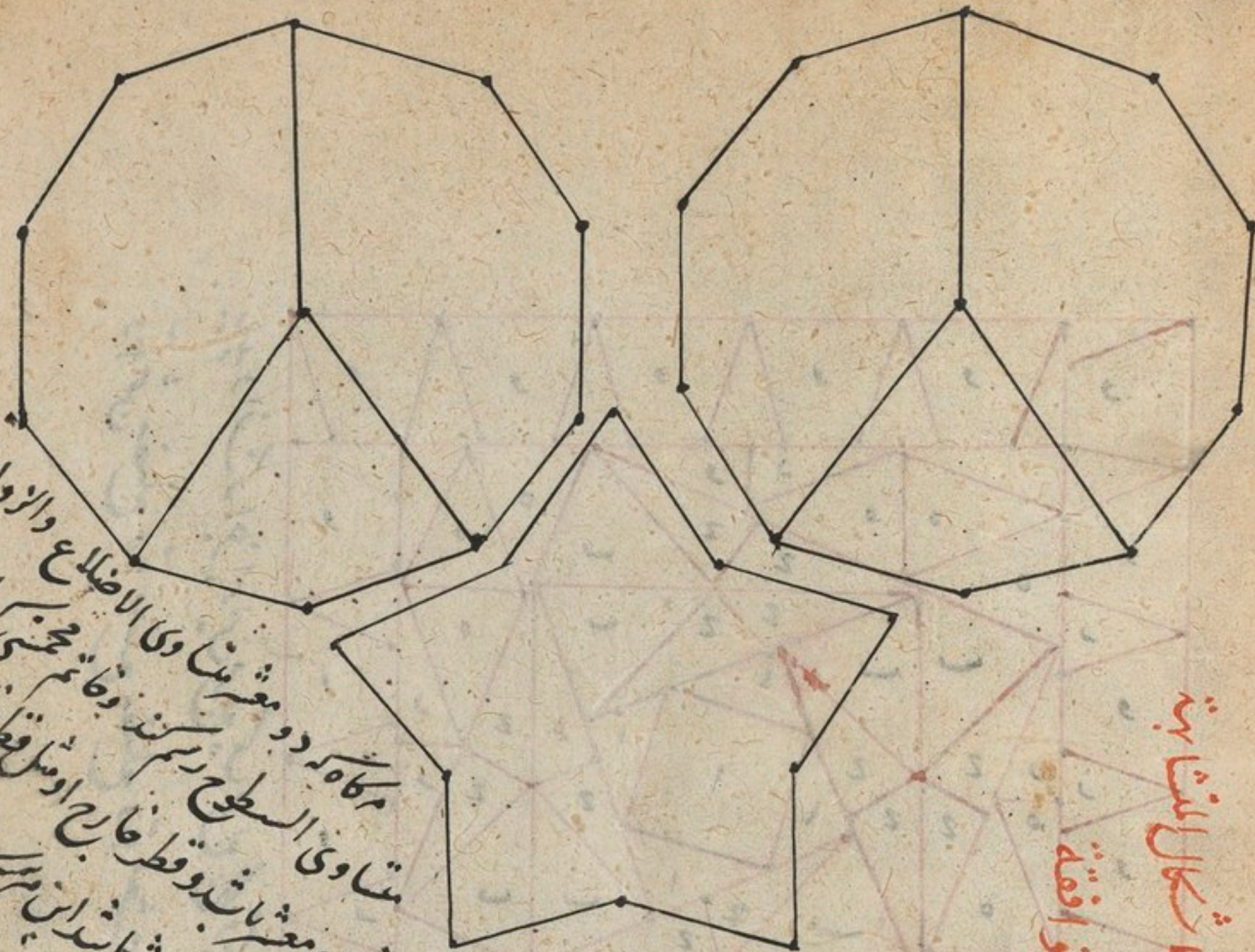
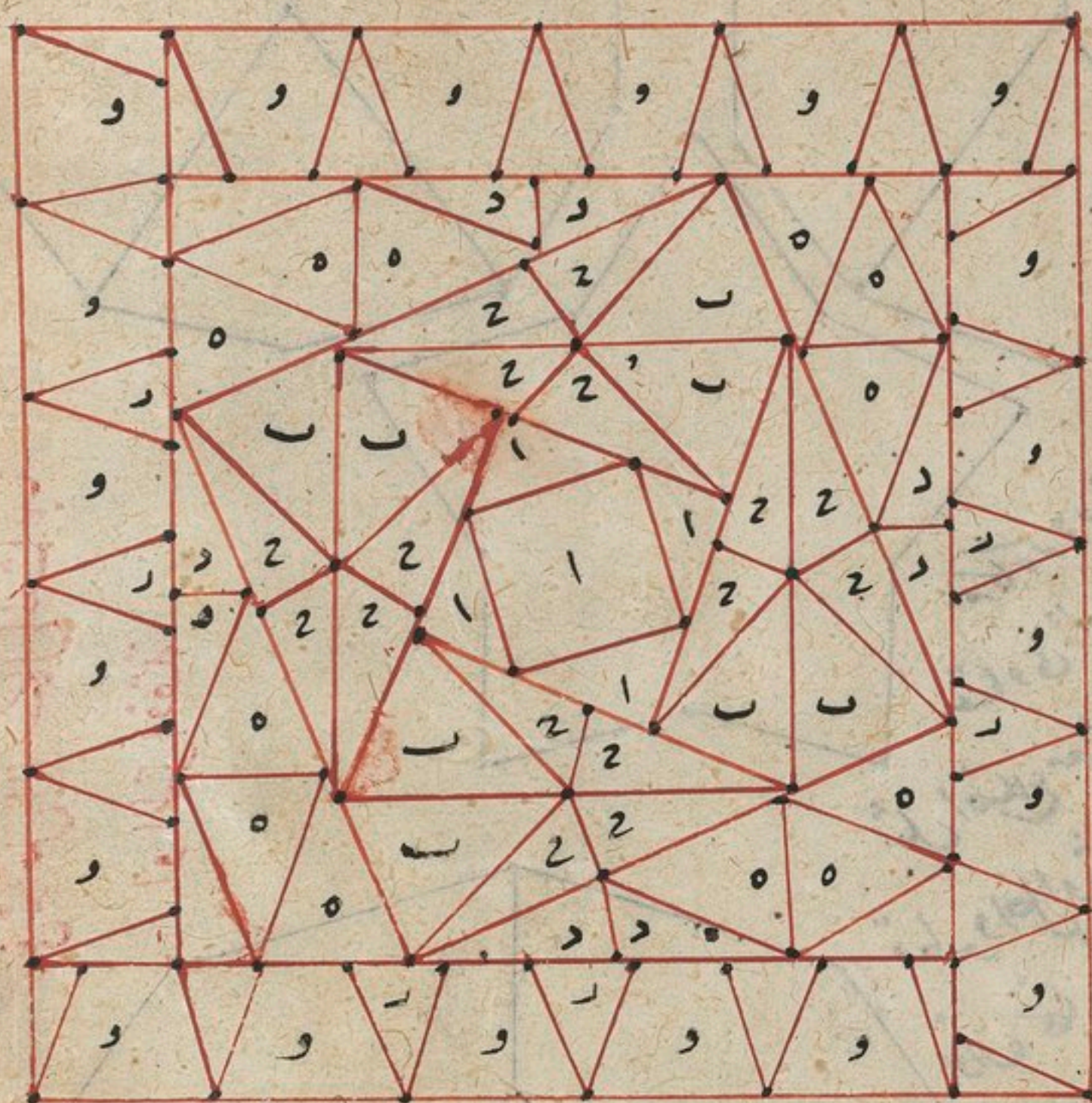
خواستیم که سطح کره را بچهار مثلث و چهار مسدس قسمت کنیم اول کره را
بچهار مثلث قسمت کنیم چنانک در اول تقسیمات گذشت پس هر ضلع مثلثها را
به سه بخش کنیم و نشان کنیم و قوسهای عظیمه بر آن نشانها بکشیم پس در داخل
هر مثلثی مسدسی پیدا شود و بر گوشها
تقاطع که چهار است چهار مثلث
برین صورت
ظاهر گردد والله اعلم بالصواب
والیه المرجع والمآب

تم خدای سبحانه و تعالی بندهٔ ضعیف فانی ابو اسحق بن عبد الله کوبنانی یزدی
را توفیق داد که تیسیر عبور و حل اشکال این کتاب عجایب بر حسب
التماس استاد بشر و یگانهٔ دهر که در کارخانهٔ قضا و قدر مصرع
تا چرخ را مدار بود گرد این مدار و ما خشتی بر خشتی ننهند مردوران چابک دست
موثرات افلاک چنان استادی مهندس بر سطح کرهٔ خاک ندیده

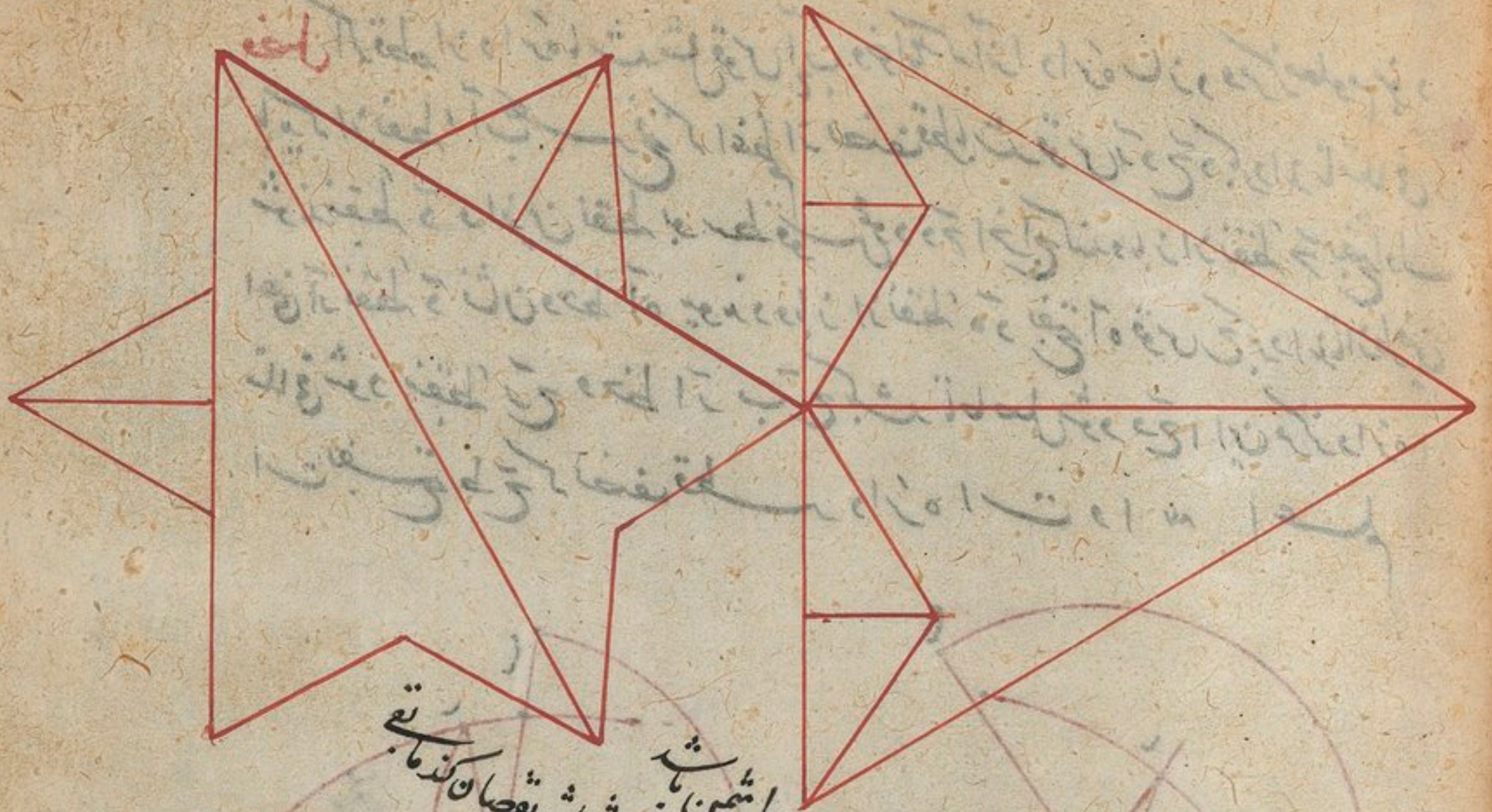
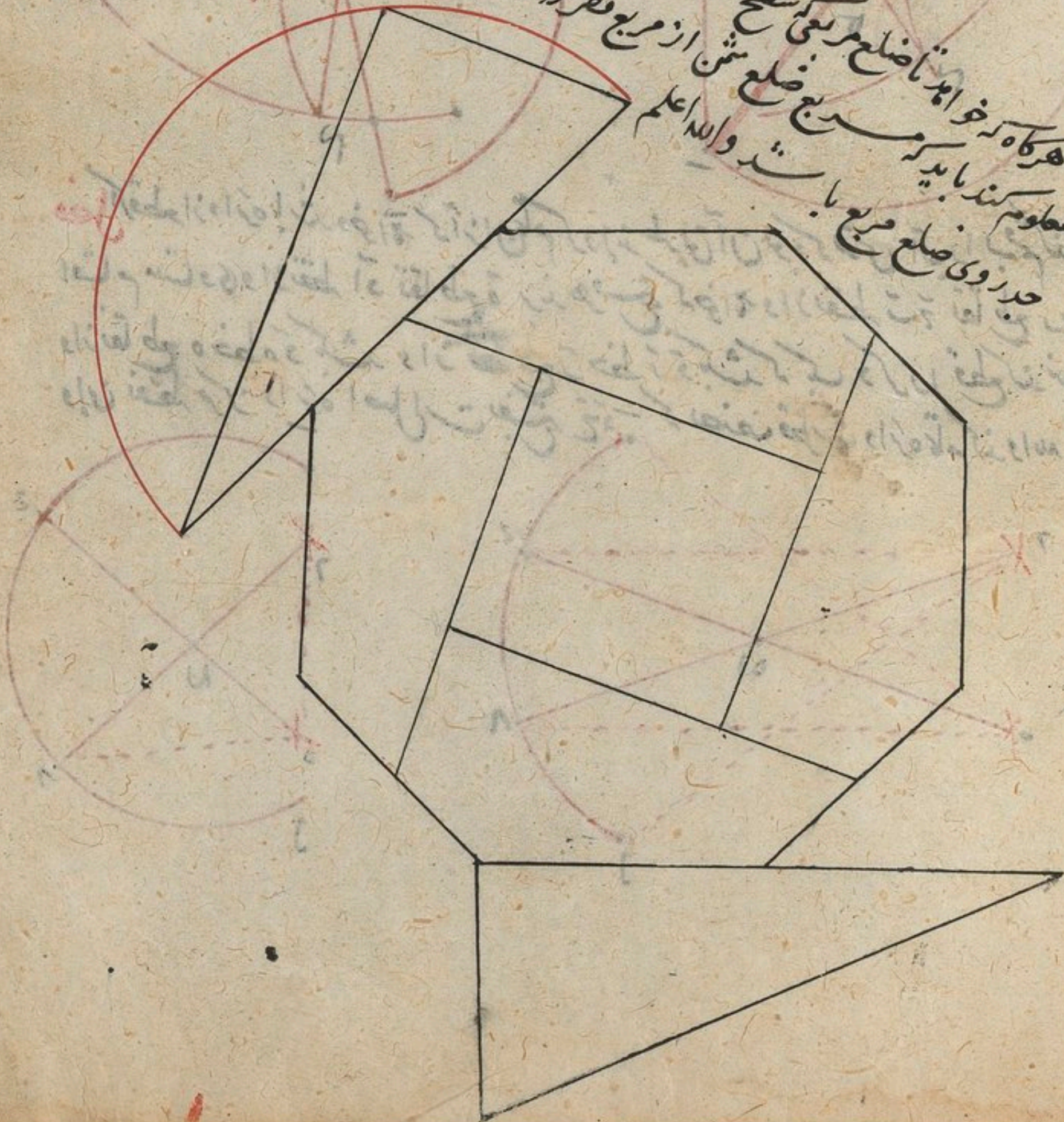
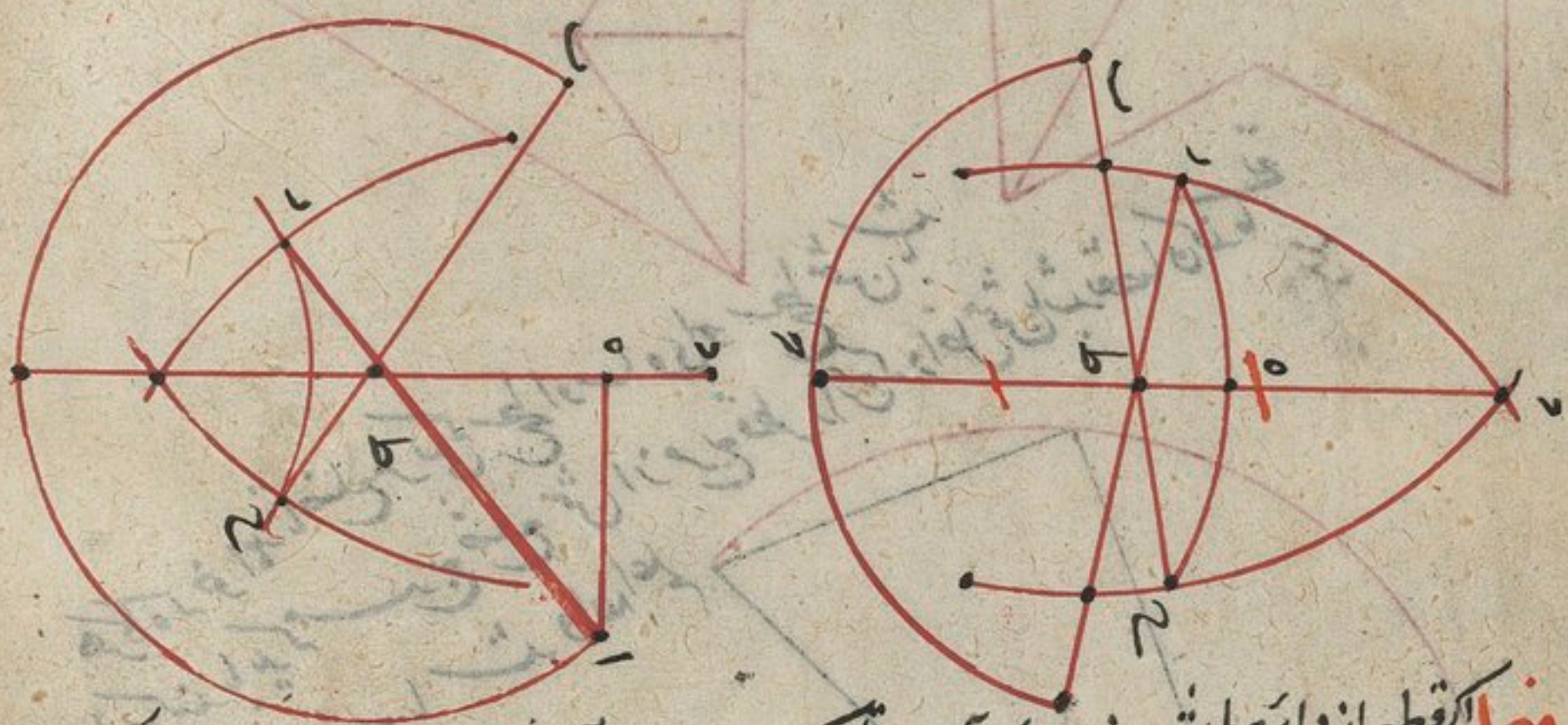
ملک

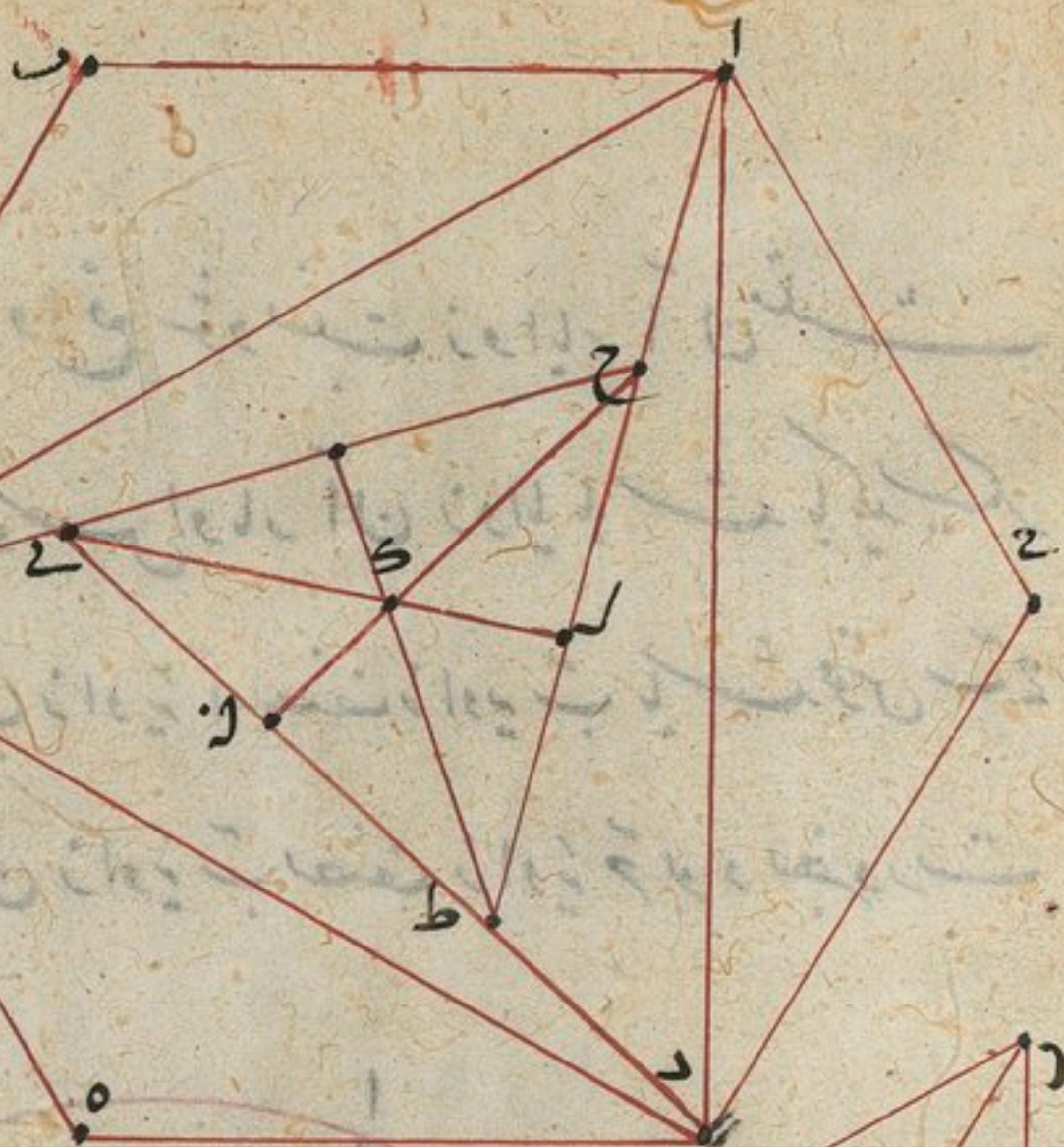
بلکه طابر تیزفهم اقلیدس بر شرفات بدایع اعمال او که همه **مصرع**
لب ما بشنو همه در گوش زحل گوید راز **بیت**
نادر روزگار که این خشت زرنگار بر طارق جار مین بلند آسمان نهاد
در شاگردی و دستیاری او انگشت فرمانبری بر دیدگان نهاد الموفق من
عند الله شمس الدین ابوبکر شاه بن استاد کامل عالم عامل دانا نجم الدین
محمود شاه بن زعیم الحاج والمعتمرین حاجی تاج الدین کدوک لله البناء لا
سلب بداه ولا سلب بداه در عرض دو ماه تحریر گردد در ایام تفاقم و
فود احزان و تراکم جنود هجران با دلی سوخته و خاطری فروخته از آن
حرمان که برادر اعز مغفور سعود افتخار الحکماء والفضلاء قطب رصد بند مجسطی
کشا شیخ نجم الدین محمود رحمه الله و رحمة واسعة که در میدان فضل و حکمه گوی
سبقت از اقران زمان ربود معظم مقالات مجسطی را شرح وجیز ملخص
مشتمل بر تصرفات خاصه تحریر کرد و در متوسطات اکر ما نالاوس را
بر تلو امیر منصور نصر بن عراق حواشی نوشت و ازین جمله غرر اثار در
فنون علم در عنفوان جوانی ازین عالم فانی رحلت نمود و بشد سبب
انجاح افتتاح اکثر سابقات ترجمه این کتاب کرده و بعضی از آن در موج خیز
طوفان زمان ضایع شد خواست که آن سعی نا مشکور نماند و این شطر از آثار
مبارکش بر روی روزگار مسطور بماند با تمام آن اقدام نمود و التماس
از فضلاء روزگار میرود که در مواقع زلل خلل سد و رد علل دریغ ندارند و
در مد احض غوامض امعان نظر و انعام نظر فرمایند که قابلیت نشر در
کارهای زمین تا کجا رسد و فکرها **آیه** الذین یتفکرون فی
خلق السموات والارض را در بسائط افلاک و ضبط آن حرکات جها

رسید آیه ومن یؤتی الحکمة فقد اوتی خیراً کثیرا امید
که طالب حق را از علوم یقینی که غذاء خاصه روح
است و حلیه باقی همان نصیبی تمام برسد
انشا الله تعالی وحده فرغ من
کتابه هذه
الکتاب

فی تداخل الاشکال المتشابهة او المتوافقة

مکاه که دو معشر متساوی الاضلاع والزوایا
متساوی السطوح رسم کنند وخاتم مخمّس که اضلاع او
مثل اضلاع معشر باشد وقطر خارج او مثل قطر خارج معشر بود ونصف
قطر داخل او مثل ضلع معشر باشد این شکل [illegible] معشر
توان نهاد وان معشری باشد که اضلاع او مثل نصف
قطر خارج معشر مفروض باشد ونصف قطر
خارج او مثل نصف قطر خارج معشر
مفروض باشد با ضلع او هم
نظم باشد خاتم مرسوم را

از مقطعات و آن مجموع یک معشر مجنح حاصل شود و اگر خواهد
دو معشر مضلع سازد و باز از مقطعات ه د یک متسع
مجنح حاصل شود و الا ۲ متسع مضلع و باز از اجزاء ح ب یک
ثمن مجنح حاصل شود و الا ۲ ثمن مضلع و هم چنین از اجزاء آ یک
مربع مجنح یا دو مربع مضلع حاصل شود بدین مثال

باید دانست که اجزاء این مربع یک مربع مجنح و یک ثمن ۲ مجنح و یک متسع ۲ مجنح و یک معشر مجنح حاصل توان کرد و اگر خواهد ۲ مربع مضلع
و ۲ ثمن مضلع و ۲ متسع مضلع و ۲ معشر مضلع ترکیب توان کرد و این بغایت لطیف است والله اعلم

هرگاه که خواهد تا ضلع مربعی که سطح او مساوی بود سطح مثمن باشد
معلوم کند باید که مربع ضلع مثمن از مربع قطر دایره که داخل مثمن باشد نقصان کند ما بقی
جذر وی ضلع مربع باشد والله اعلم

فصل اگر قطعه از دائره باشد مثل قوس اب وخواهد که آنرا دائره سازد و مرکز معلوم نبود
باید که از نقطه اب بقدر فتح که اعظم از نصف قطر باشد قوس زدح دیگر دایره تا متلاقی
شوند بنقطه د و ازین نقطه بوسط قوس عمود دح اخراج کند و باز از نقطه ح بفتح اول
یعنی از نقطه د نشان وخط اه بیوندد و باز از نقطه ه د بفتح اه قوس ح بگرداند تا از طرفین
متلاقی شود بنقطه زح وخط از ب تح بکشد تا حاصل شود دح این مرکز دائره
است بفتح طح که نصف قطر دائره است والله اعلم

فصل اگر قطعه از دائره باشد وخواهد که آنرا تمام گرداند طریق آن بود که قوس اب را به قسم کند بنقطه ده
اقسام متساوی و از نقطه اد تقاطعه زند هر فتح که خواهد و از نقطه ده تقاطع بیوندد
و از تقاطع ه خط ه د بکشد و از تقاطع زح خط زد بکشد که یک دیگر را قطع کند بنقطه ح
و این نقطه مرکز دائره اصل است بفتح ح د که نصف قطر دائره تمام کند والله اعلم

طریق قسمت مسدسی از جهت مثلثات است چون
مثلث آ ک د معلوم کند هر یک از زوایا مثلث بچهار قسم کند
بخطوط ا ط و ب ح د ح بکشد تا متلاقی یکدیگر شوند بنقطه ط
و مثلث ح ط ... پیدا شود این مثلث را بشش قسمت کند با عمود
... ح و ط م و از مجموع مقطعات یک مثلث سازد
والله اعلم

مسئله

اگر خواهد که مثلثی را مسدس گرداند و یا مسدسی
را مثلث گرداند باید که قسمت وی
بدین نسق کند تا راست آید

جواب

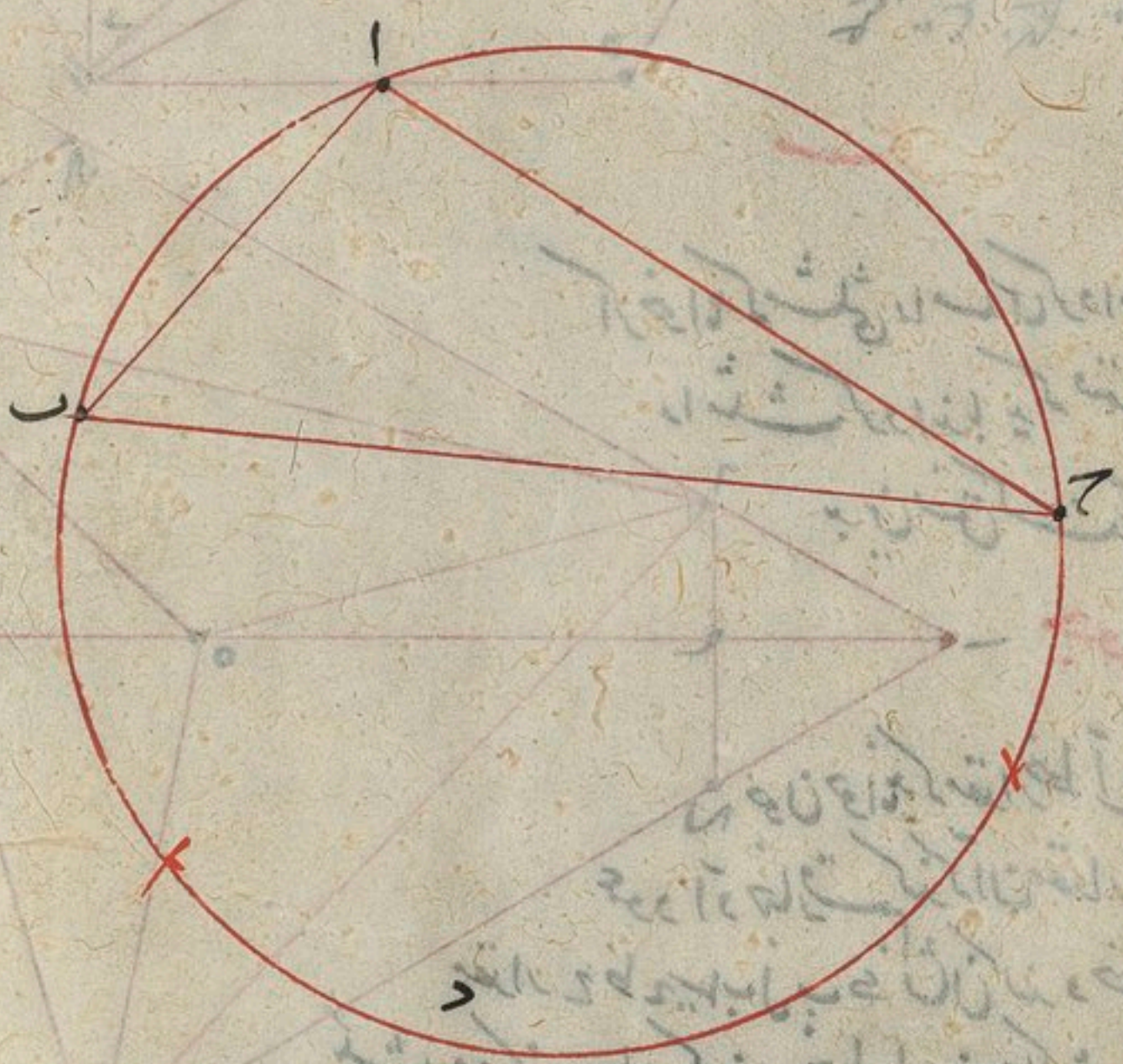
چون خواهد که مقدار خط آح معلوم کند باید که
عمود آد چهار قسم کند که آن مقدار آد آح بود و همین
مقدار ح ط ح بیابد ل ب ک نشان کند و خطوط مثلث را ل ط
بکشد و مرکزه معلوم کند و خطوط به زوایا کشد و مجموع مثلثات
ا ر ح ... ط ب ک ل را هر یک بدو قسم کند و از مجموع مقطعات
اگر خواهد یک مسدس سازد و اگر خواهد دو مثلث سازد

والله اعلم

مقدمه هر مثلثی که در دایره واقع شود نسبت زوایای آن مثلث

با یکدیگر مثل نسبت قوس اوتار آن زوایا باشد با یکدیگر

برین مثال _____ چون زاویهٔ آ نصف زاویهٔ ب باشد قوس ب ح

نصف قوس ح آ بود و چون زاویهٔ ب نصف زاویهٔ ح بود بضرورت

زاویهٔ ح اربعه امثال زاویهٔ آ باشد و قوس ح آ نصف قوس ا د ب بود بس قوس

ب ح ربع قوس ب د آ باشد و مجموع دایره سبعه امثال قوس ب ح باشد و

ب ح ضلع مسبع بود و مجموع زوایا مثلث آ ب ح و مجنس سبعه امثال زاویهٔ آ

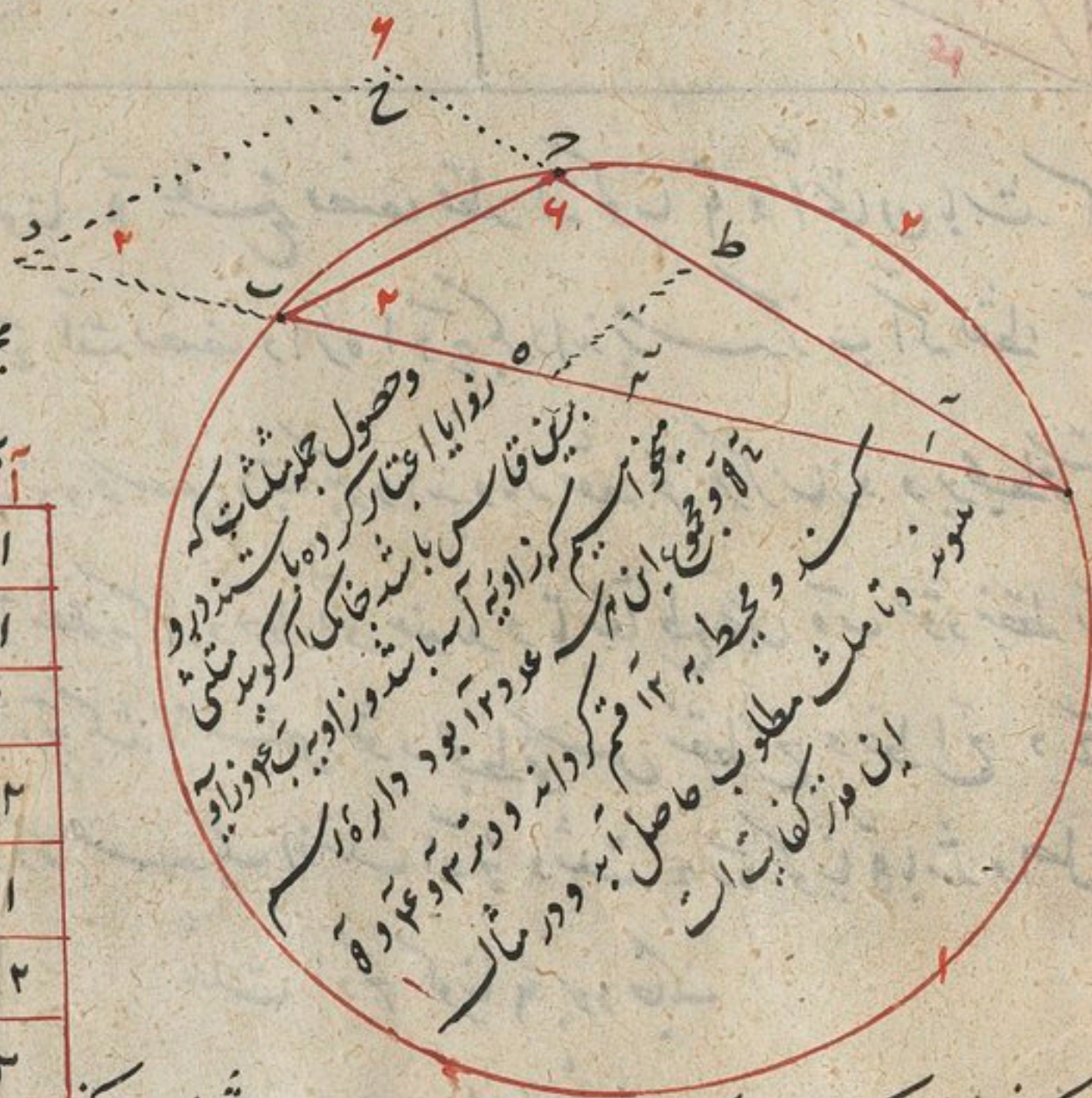
باشد و الله

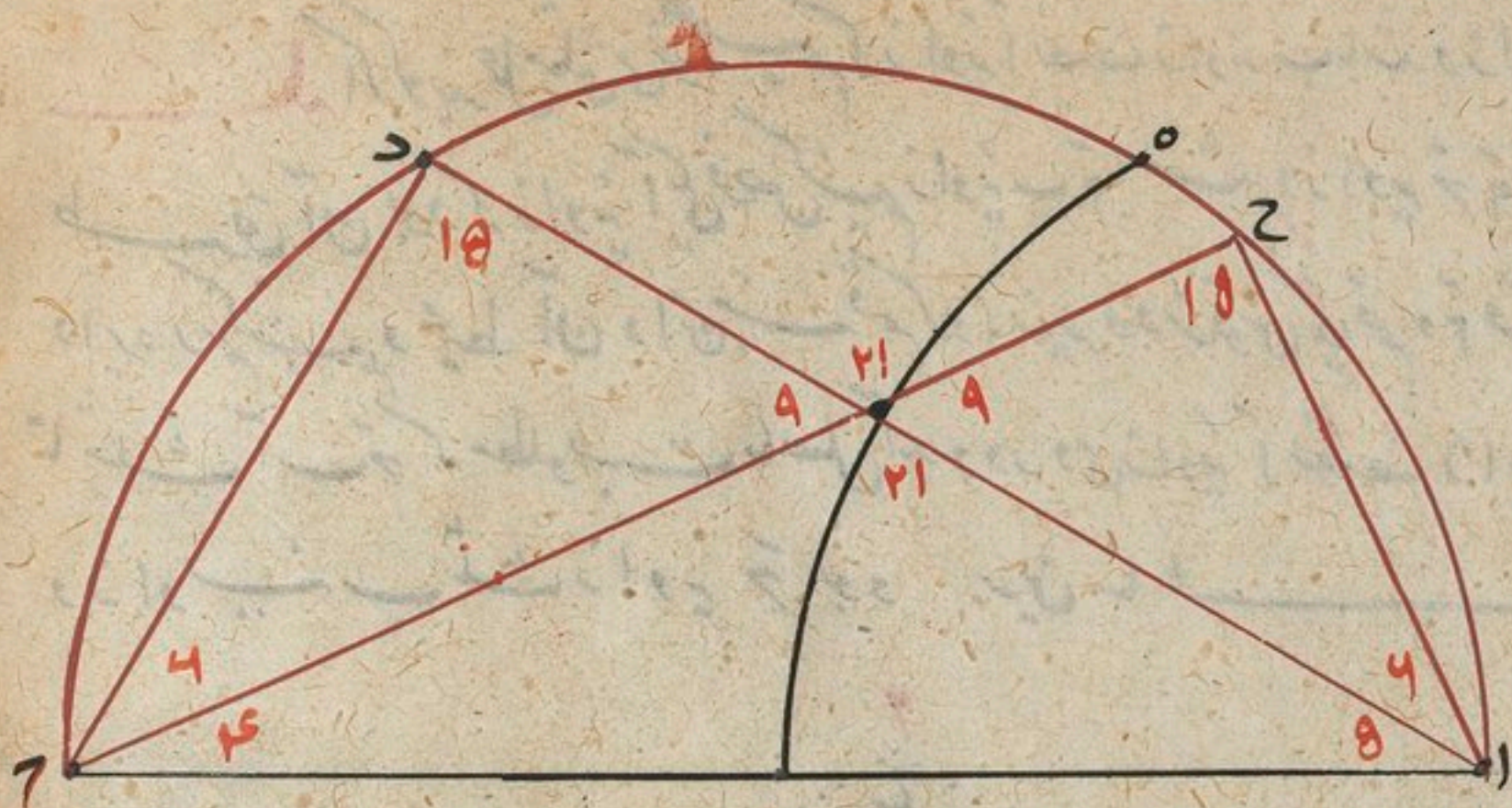
اعلم

مسئله اگر گویند عمل مثلثی می خواهیم که زاویهٔ آ نصف زاویهٔ ب باشد و زاویهٔ ب ثلث زاویهٔ ح بود
طریق آن بود که زاویهٔ آ یکی فرض کنیم زاویهٔ ب ۲ باشد و زاویهٔ ح ۶ و مجموع هر سه زاویه ۹ باشد
دایره رسم کنیم و محیط آن دایره به ۹ قسم کرده ایم و وتر قوس یک قسم و ۲ قسم و ۶ قسم بنویسیم
تا مثلث آ ب ح که مطلوبست حاصل آید و در وی زاویهٔ آ نصف زاویهٔ ب باشد
و زاویهٔ ب ثلث زاویهٔ ح بود برین مثال

مجموع مثلثات که از بهر آن نشان
به ۹ باید کرد اینست

ح	ب	آ
٦	۲	۱
۵	۳	۱
۴	۴	۱
۴	۳	۲
۷	۱	۱
۵	۲	۲
۳	۳	۳

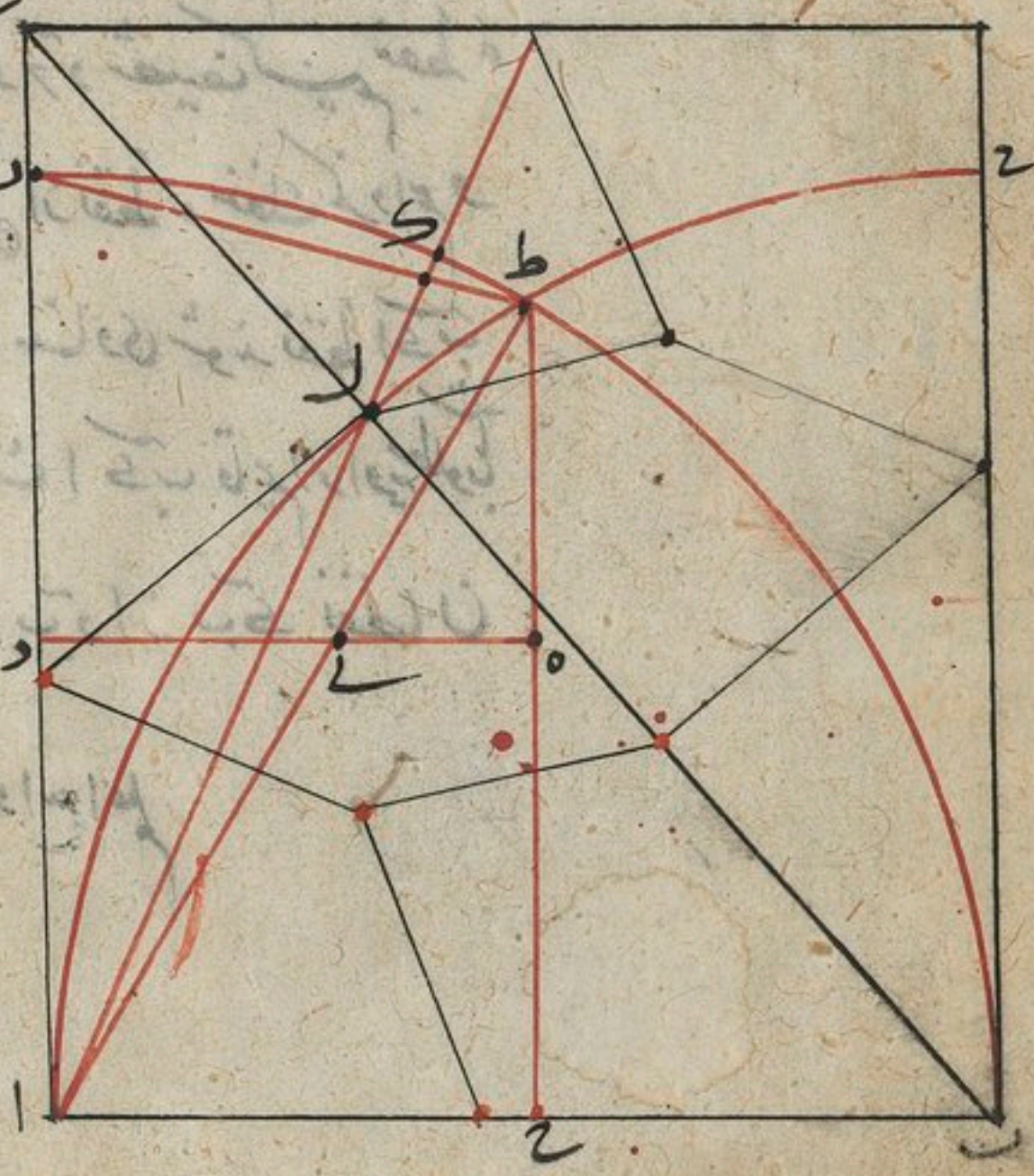
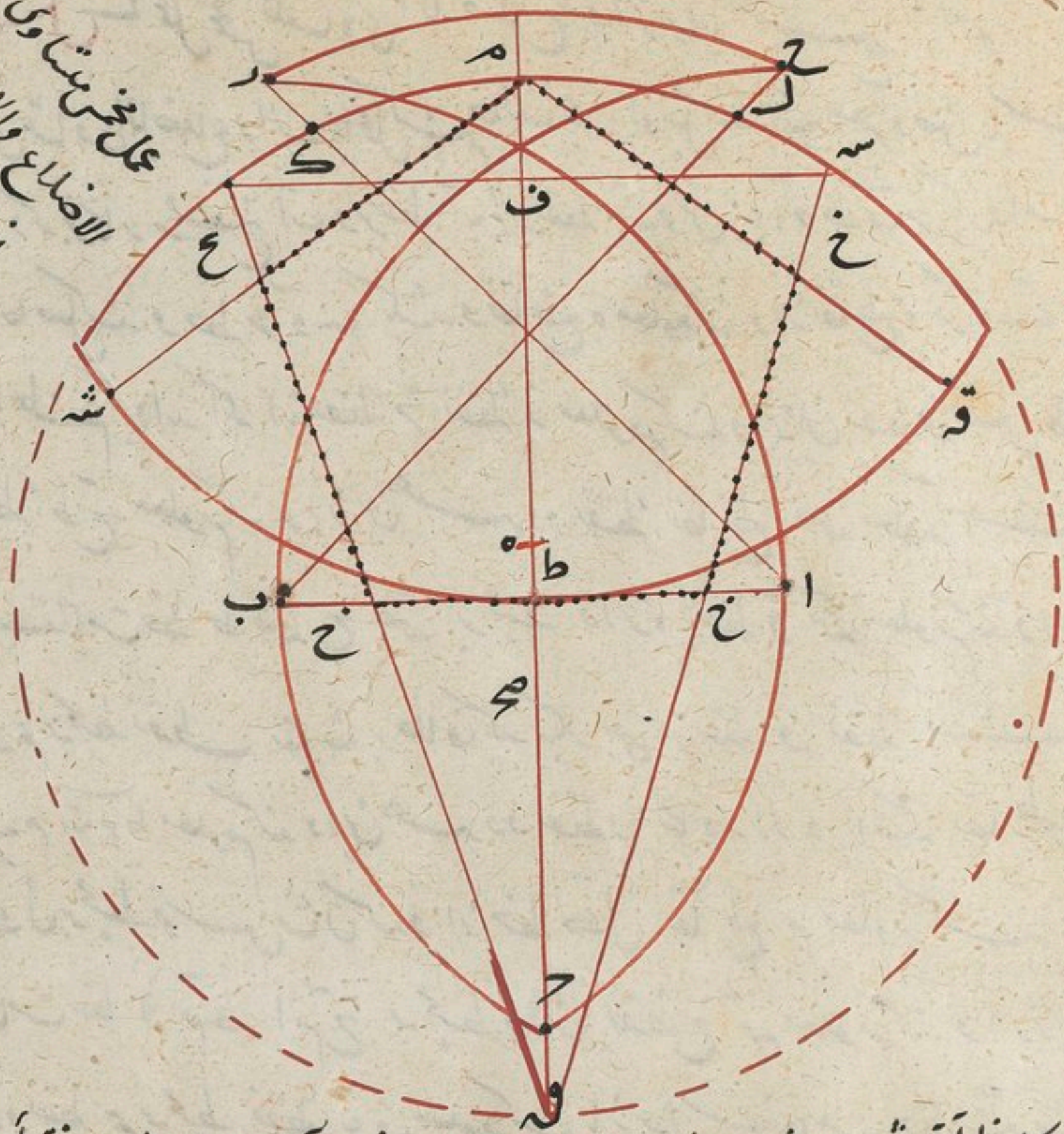
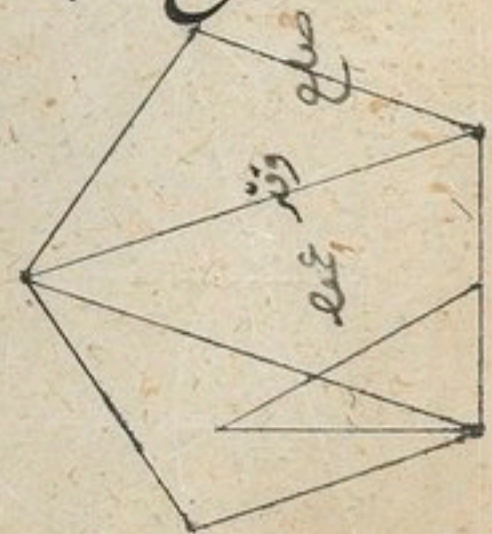
وحصول جمیع مثلثات که زوایا اعتبار کرده باشند دیدو بغیر قیاس باشد چنانکه اگر گویند مثلثی میخواهیم که زاویهٔ آ ۲ باشد و زاویهٔ ب ۳ و زاویهٔ ح ۴ و مجموع این ۹ عدد ۱۲ بود دایره رسم کنند و محیط به ۱۲ قسم کرده و وتر ۳ و ۴ و ۵ و مثلث مطلوب حاصل آید و در مثال این قدر کفایت است

واگر خطی فرض کنند و گویند میخواهیم تا برین خط این مثلث عمل کنیم
بهر نهج که خواهد دایره رسم کند و مثلث آ ب ح بهر وضع که سوال کرده باشد عمل کند
بدین مثال که گفته شد آنکه بنگرد اگر خط آ ب مثل خط مفروض بود مثلث آ ب ح
مطلوب باشد و اگر زیاده یا نقصان باشد بر استقامت آ ب ب د زیادتی بر آورید
یا ب ه ناقص بگاید آنکه از نقطهٔ ه یا د خط د خ یا ه ط موازی ب ح باشد

والله اعلم

در عمل کونیا ه بفتح نصف قطر از کونیا ج و آنچنان باشد که
برخط اج آت نصف دائره ادج بگردانند برسر گز ب آنکه نقطهٔ ا
مرکز سازد و قوس هب بگردانند و باز نقطهٔ ج مرکز سازد و بر محیط قوس
نقطهٔ د معلوم کند و خط اد بنویسد تا متقاطع قوس هب شود بنقطهٔ ز
و خط زج بکشد تا منتهی شود بمحیط قوس بنقطهٔ ح و خط اح د ج
بنویسد که هر یک از مثلث ازج و مثلث حزد کونیا ه باشد و اصل
مثلث ادج کونیا ج بود چنانک
نموده شد و اصل مثلث
احج از کونیا مخالف
آه باشد

مثلث آ ک ب قایم الزاویه مثلثی است در و نسبت ما بین ضلع اقصر و وتر
با ما بین ما بین و ضلع اقصر **فصل** طریق آنست که بواسطه
آ ک د عمود ح ه اخراج کنیم و نقطه ه مرکز سازیم و ببعد ه ح
قوس ز ح بگردانیم از طرف آ ب و ح د تنصیف کنیم نقطه ه
و پای پرگار بر نقطه ثابت داریم و حرف مسطر از نقطه ه منفک نگردانیم و
چندان تحریک دهیم که مقدار ط ک ط آ متساوی شوند نقطه ک ب
نشان کنیم و خط ا ک ب بکشد که مثلث ا ک ب قایم الزاویه مطلوب باشد
و آ د مثل ت ح ب ک بود و چون ب آ مثل ب د از ب ک نقصان
کنند ک آ مثل ح د بود و الله اعلم

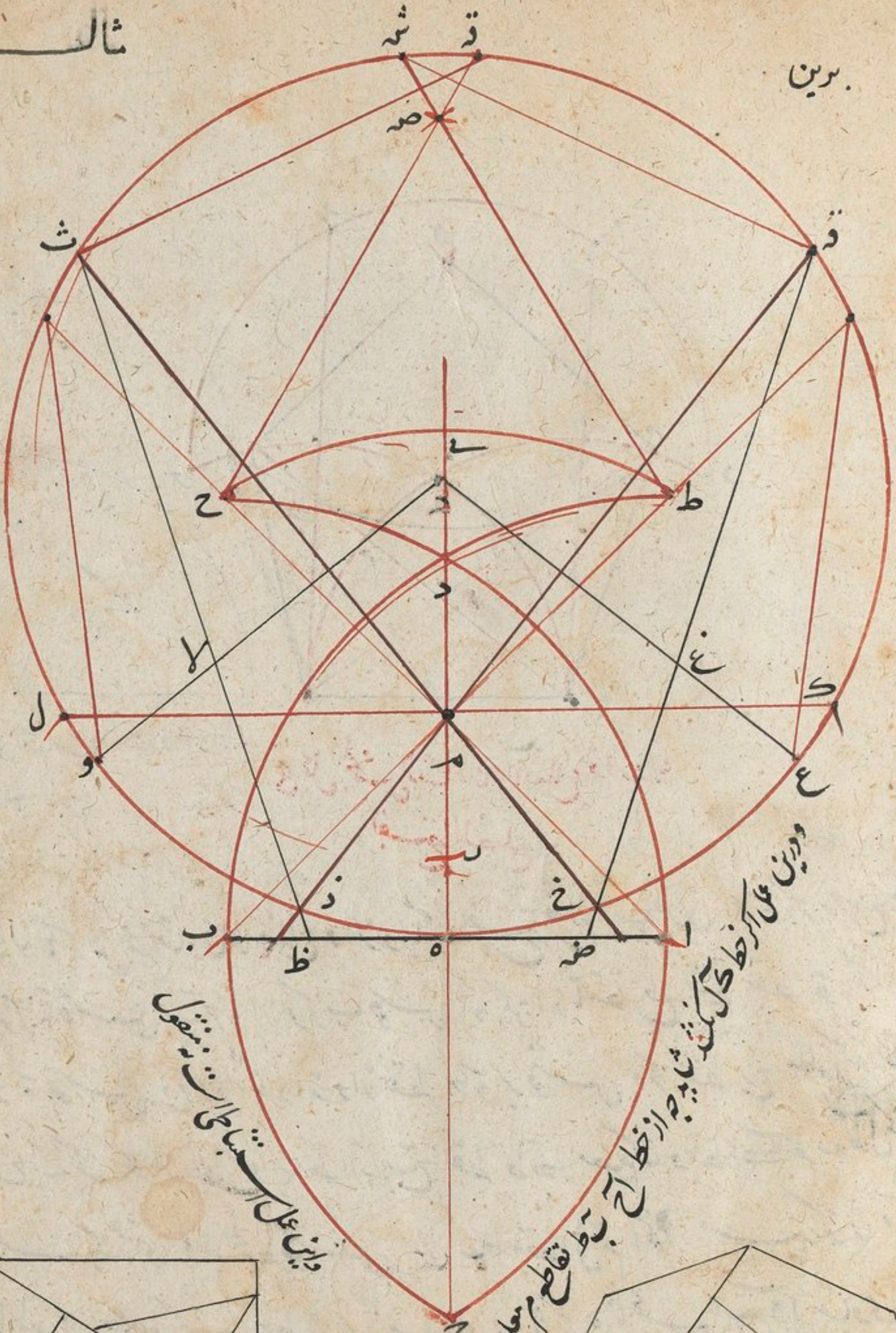
فصل اینا عقد احتیاج بمثلثی
قائم الزاویه داریم که چون از وتر مثلث
در طرف ضلع اقصر فصل کنیم واز مقام فصل عمودی اخراج
کنیم تا ضلع اوسط را قطع کند واز موضع قطع تا زاویه قائمه مثل عمود مقطوع
باشد وحصول این چنین مثلثی مشکل است واز اصول اقلیدی خارج می‌نماید
وآن در علم مخروطات است وبعمل بحرکت سطح حاصل می‌آید چون
مقدار عمود معروض باشد بین

مثال

بر نصف ضلع آب مفروض مربع اجه د عمل
کند وخط جه ط اخراج کند وبفتح آب
ربع ب ط د بگرداند تا بر عمود ط ج نقطه ط
دریابند وخط ط ا ط آ پیوندد تا ط اه د را
قطع کند بنقطه ی آنگه از نقطه د بفتح
ط ی بمقدار د ی فصل کند که خط ک آ
بر محیط ربع اط ج نقطه ل دریابد واین
مطلوب

عمل مخمس متساوی الاضلاع والزوایا بفتح العمود

درین شکل خط آت مثل عمود مفروض است وتقاطع حد از نقطه آب حاصل میشود ونقطه رح
از نقطه ة ونقطه ة از نقطه ح ونقطه کل برخط آر سح از نقطه ط حاصل میشود وهمچنین
نقطه م د م از ط حاصل میشود ونقطه سع از کل حاصل میشود ونقطه قش از نقطه
صه حاصل میشود ونقطه صه از ف ونقطه ف از خط سع چون این نقطها حاصل شدند
باشد جمله بفتح آب از خطوط قم شه دسه قع مخمس مرخ متساوی الاضلاع و
الزوایا بفتح آب که مثل عمود ل م است حاصل شود چنانکه مصور است

عمل مخمس متساوی الاضلاع والزوایا بوتر الضلع

فصل في عمل المخمس المتساوی الاضلاع والزوایا بفتح العمود

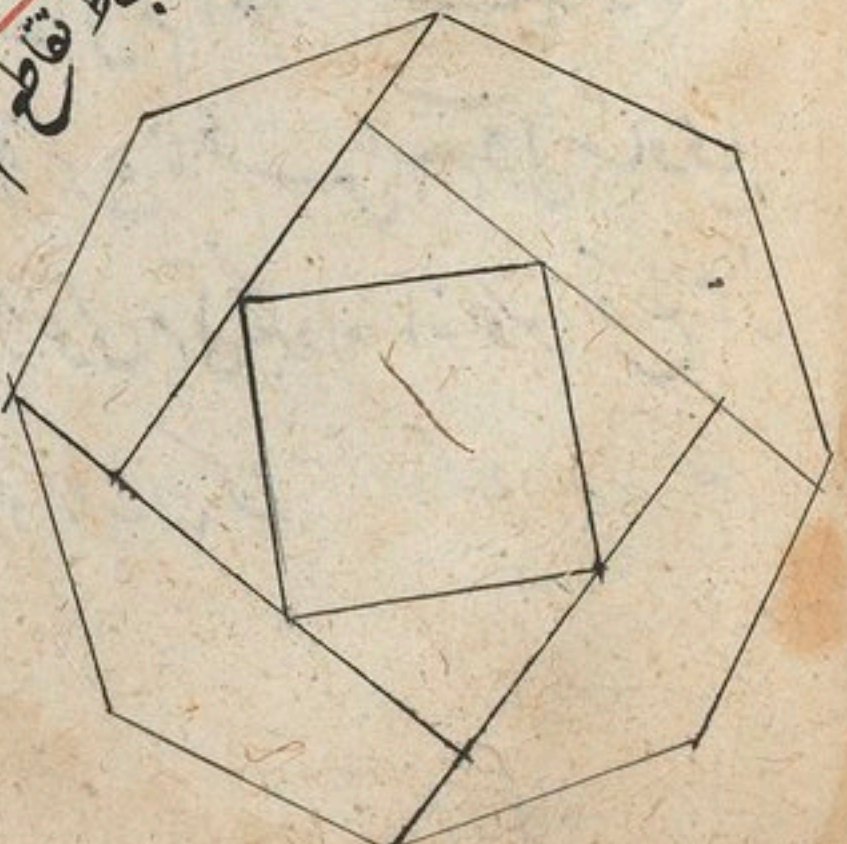
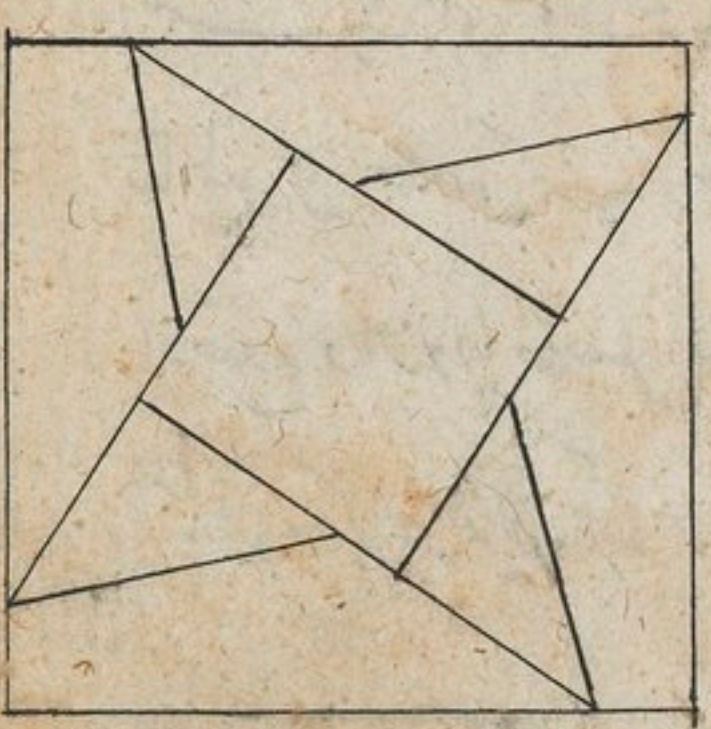
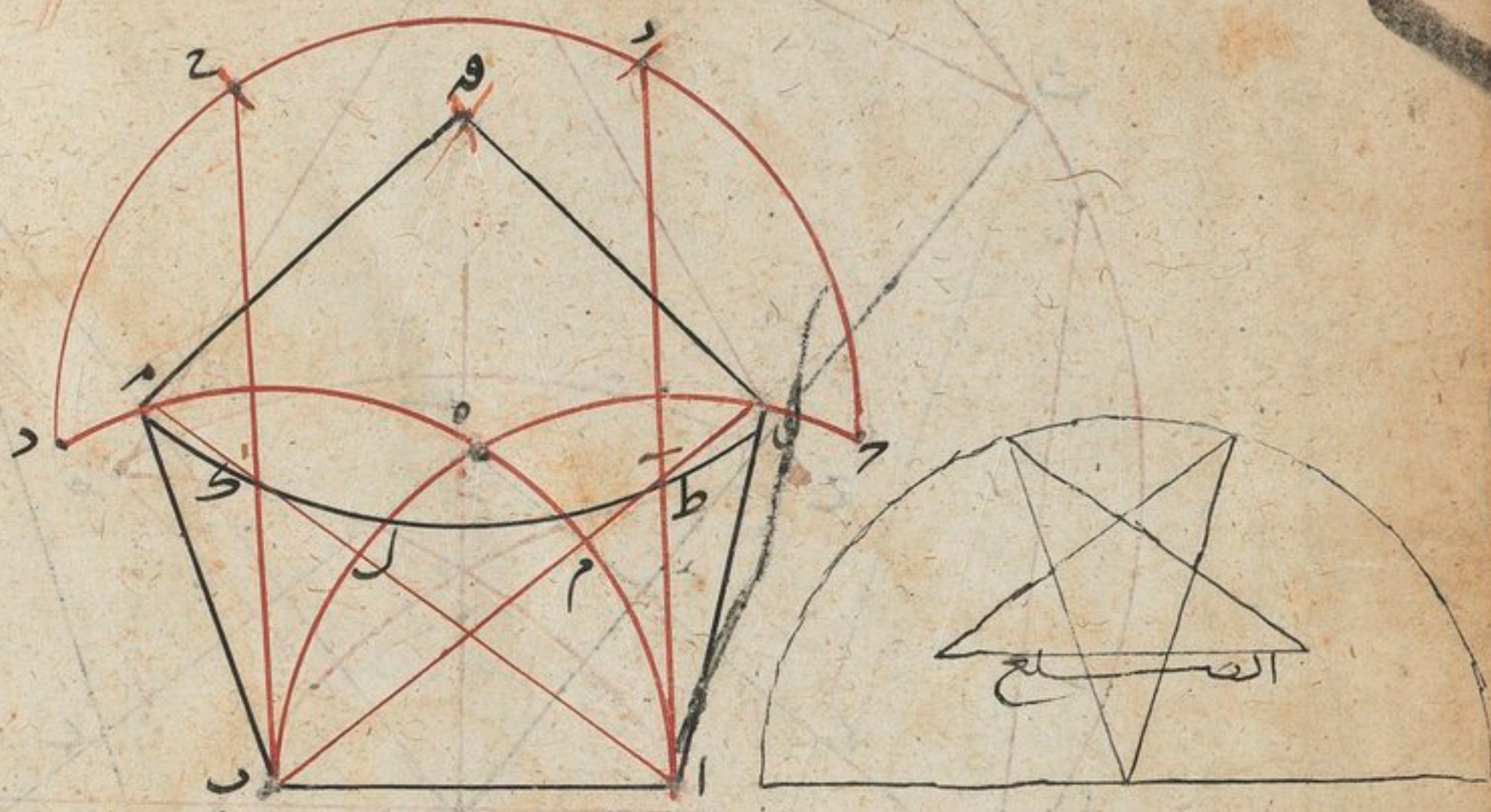
میخواهیم که مخمسی متساوی الاضلاع والزوایا عمل کنیم چنانک عمود او مثل خط اب مفروض باشد طریق آن بود که برکار بر فتح اب و بر خط اب از نقطهٔ اب قوس ح اه ط ب ح بگردانند و تقاطع د ح حاصل کند و خط ح د ے بکشد و تقاطع ه معلوم کند و از تقاطع ه مرکز ے معلوم کند و دایرهٔ اعظم بگرداند انکه از نقطهٔ ح نقطهٔ ز معلوم کند و ازین نقطه قوس ط ح بگرداند و نقطهٔ ط ح معلوم کند و ازین هردو نقطهٔ تقاطع ص معلوم کند و بر استقامت خط ط ص ح ص بر محیط دایره نقطه ق ته معلوم کند و ازین هردو نقطه هم بر محیط نقطه ت ث بر خلاف یکدیگر یعنی از نقطهٔ ق نقطه ث و از نقطهٔ ته م ت م ط معلوم کند و این هردو نقطه را نگاه دارد انکه تقاطع ه نقطهٔ ک ل بر محیط قوس نشان کند و از خط ک ل تقاطع م معلوم کند و بر استقامت خط ه م ط ام ح بر محیط دایره نقطه خ ته معلوم کند و ازین هردو نقطه هم بر محیط نقطهٔ ع ف معلوم کند باز بر استقامت خط ت م ث م بر محیط دایره نقطهٔ خ ذ معلوم کند انکه خطوط ے ع ے ف ث ذ ط ت خ ص بکشد مخمس ے لا ظ ض غ ظاهر گردد و این

مخمس مطلوب باشد متساوی الاضلاع و
الزوایا و چنانک خواهد
عمل کند و در بیان
آورد و الله اعلم
احکم

ثالث

برین.

ودرین عمل اگر خط اک را کشند تا نقطه ج از خط آج بخط تقاطع م معلوم می شود

واین عمل از کتاب حساطی است منقول

فی عمل المخمس المتساوی الاضلاع والزوایا
بفتح الضلع

فی عمل المخمس المتساوی الاضلاع والزوایا بفتح الضلع

چون خواهد که عمل مخمس متساوی الاضلاع والزوایا کند بفتح ضلع آب طریق آن بود که بر ضلع اب
از مرکز آ قوس ب ج و از مرکز ب قوس آد بگرداند تا متقاطع شود بنقطه ه انگه از
مرکز ه قوس د ح ز ح بگرداند و از نقطه ح د بر قوس د ح نقطه ز ح معلوم کند و خط
ز ح ب بکشد انگه از نقطه ز ح بر خط آد ب ج نقطه ط ک معلوم کند و خط ا ک م ب ط ل بکشد
تا هر یک منتهی شوند بمحیط قوس آد ب ج بنقطه ل م انگه از مرکز ل م
تقاطع ن حاصل کند و خط ل ب م ل ن م ا بکشد تا مخمس اب م ن ل متساوی
الاضلاع والزوایا حاصل شود باید که چون از تقاطع ن قوس م ل بگرداند از قوس تقاطع م ل
بگذرد و اگر غیر ازین آید عمل خطا باشد و چنانکه خواهد پنهان کند و ا الله
اعلم

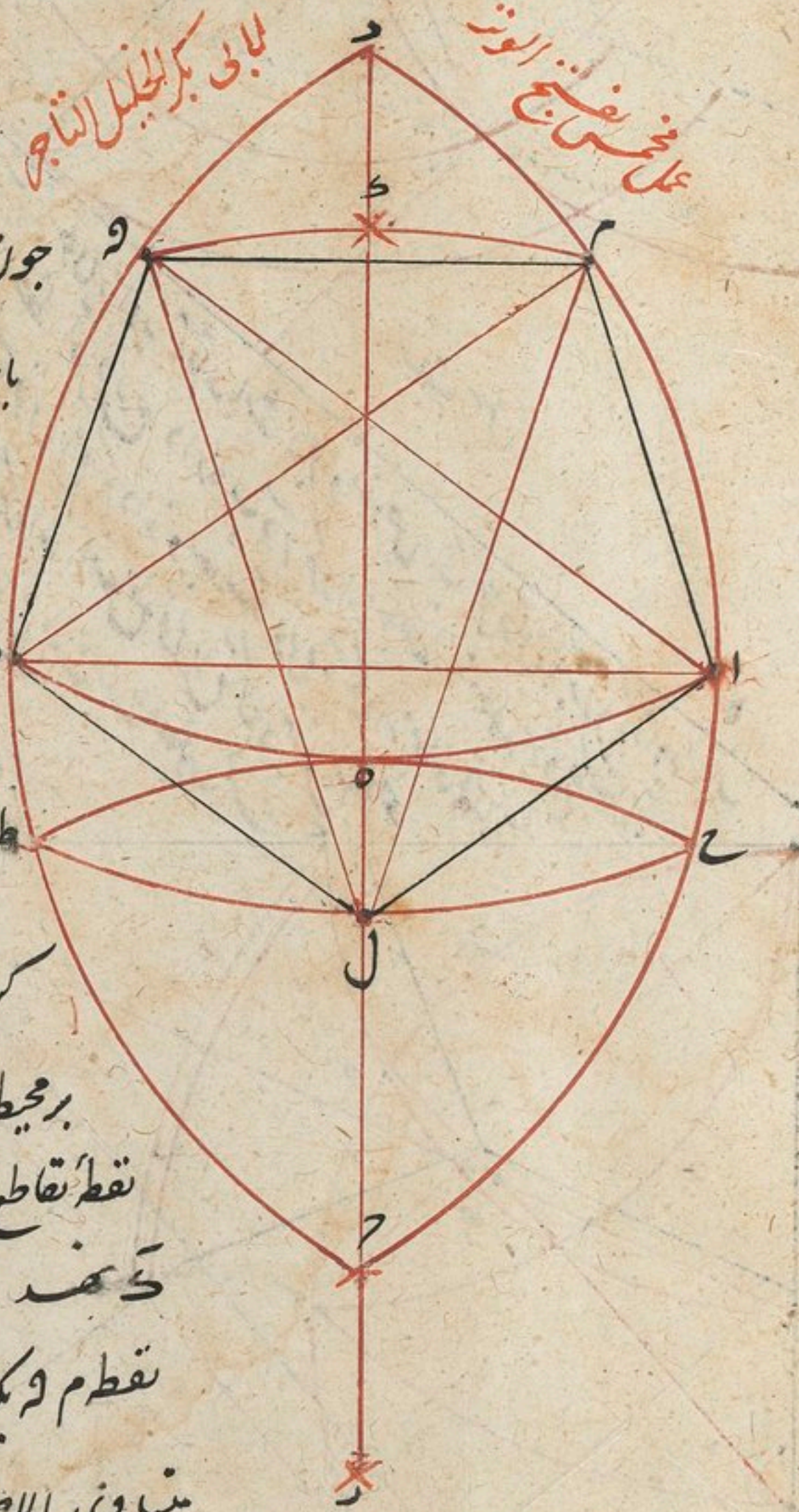
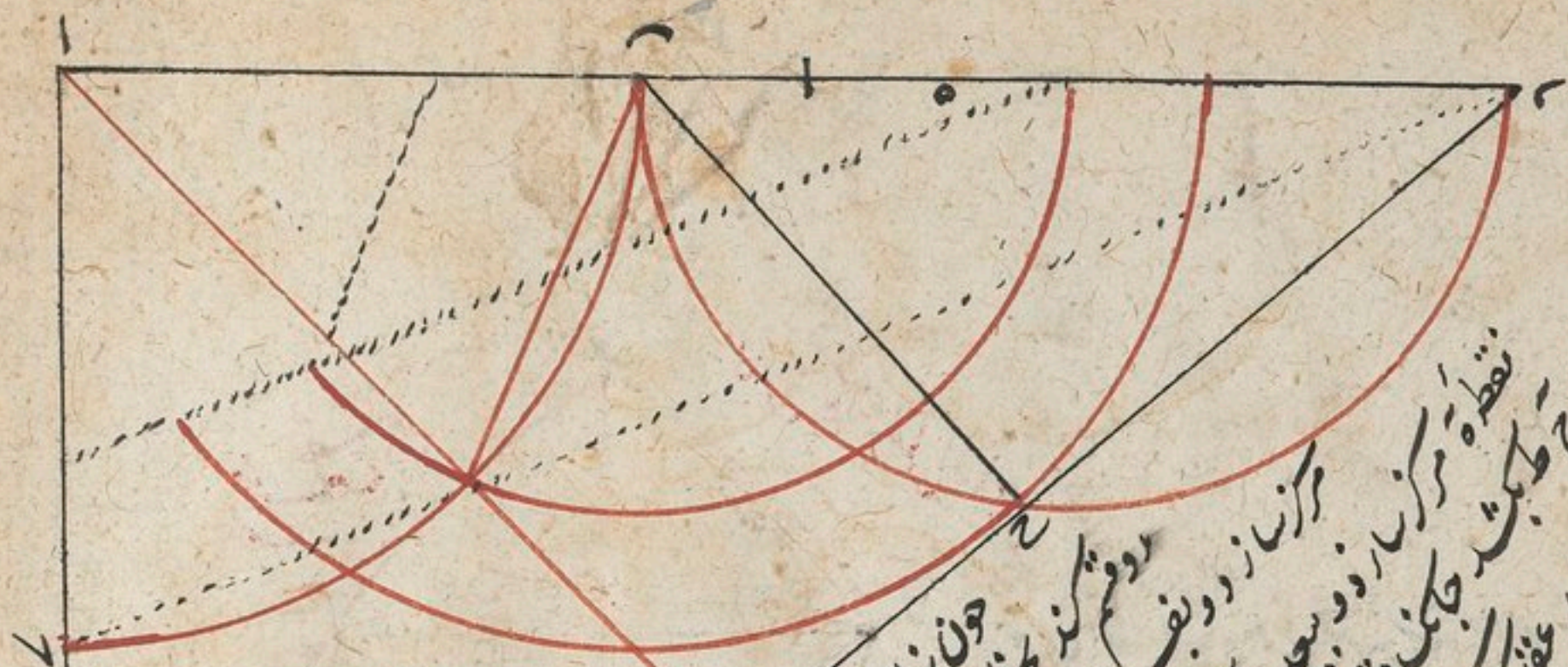
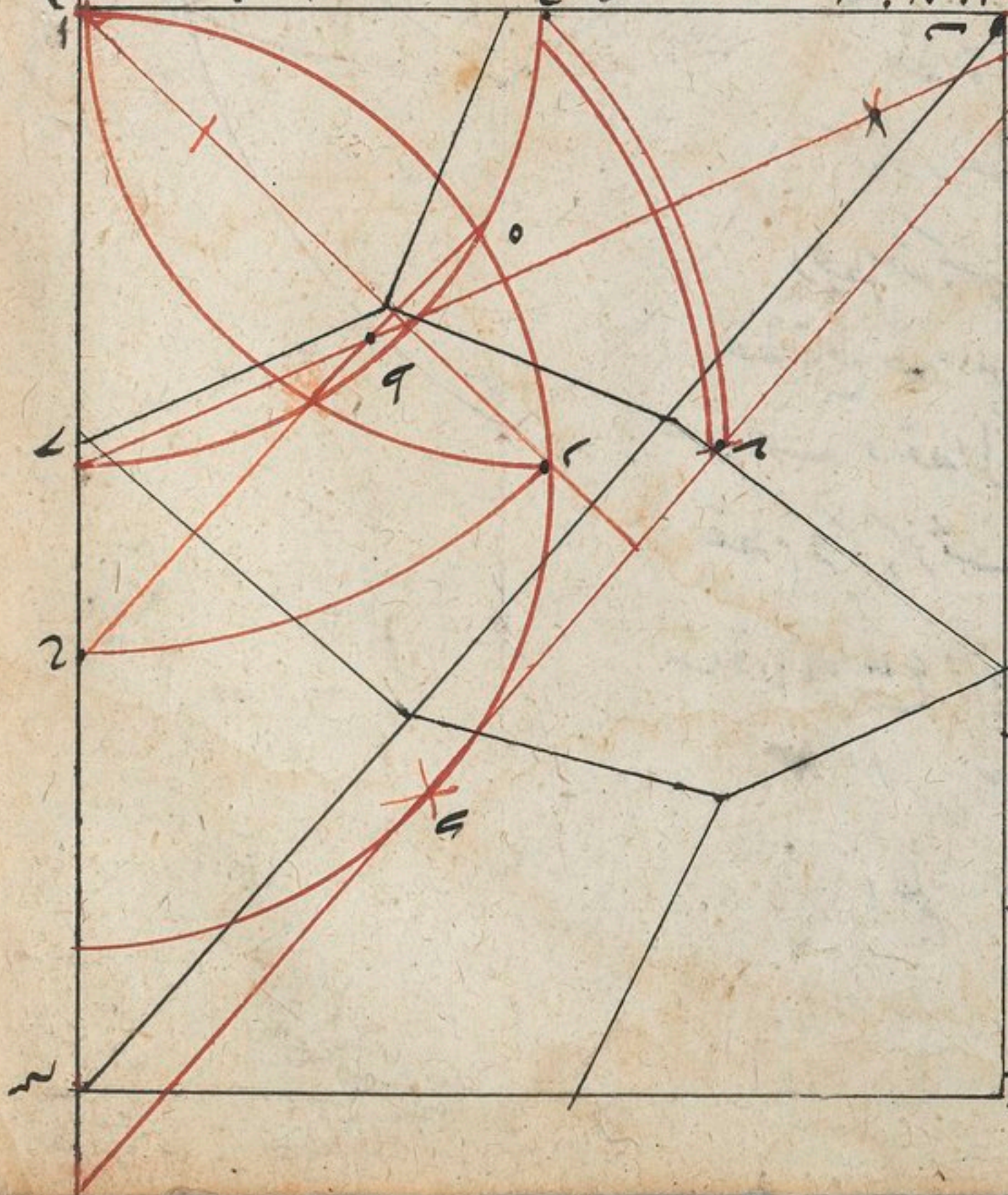
عمل مخمس بفتح الوتر لابی بکر الخلیل التاجر

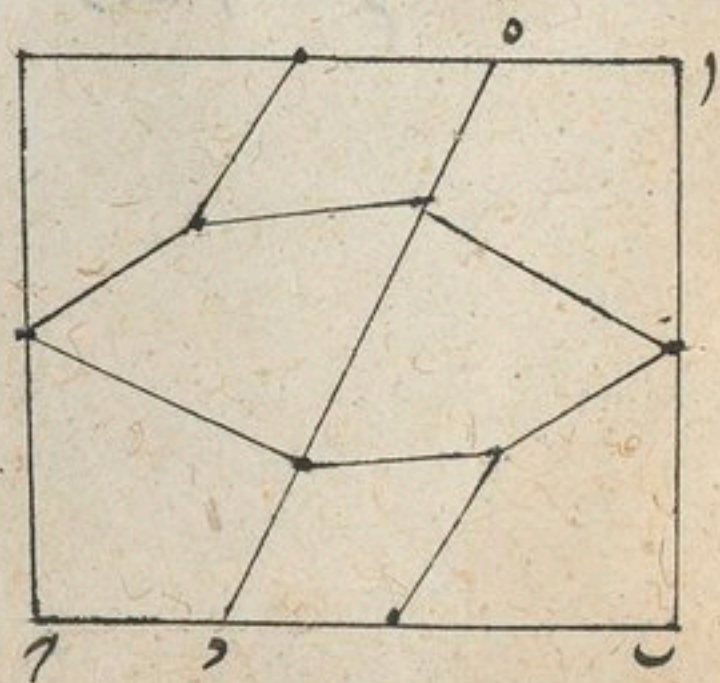
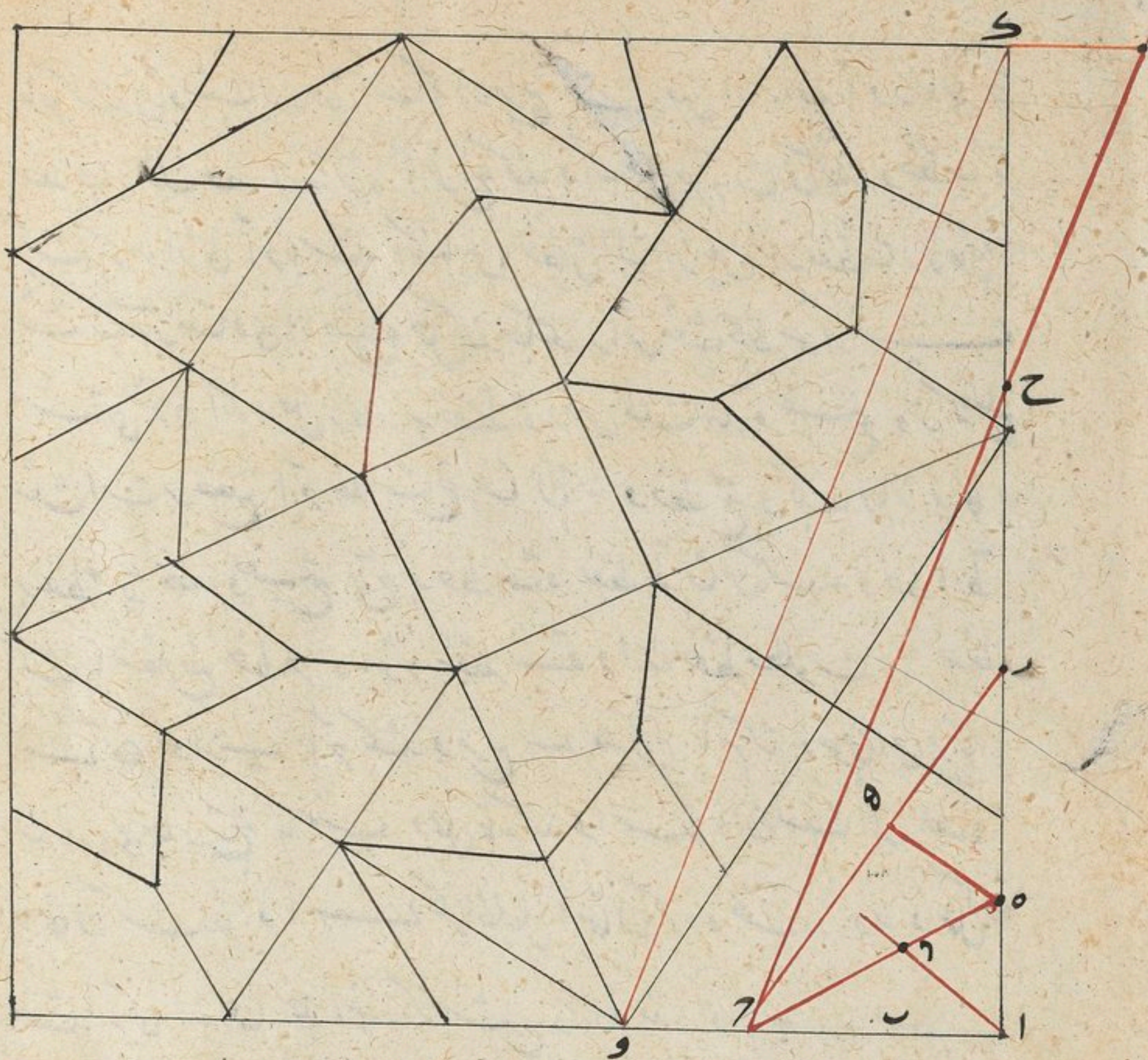
چون خط اب که وتر مخمس است معلوم
باشد وخواهما که بدان فتح مخمسی
عمل کند بر وی بیضی احب د
عمل کند وقطر دح آ ز
اخراج کند وبرکار بر نقطه
د نهد و نقطه ز نشان کند و بر
نقطه ه نهد و نقطه ز نشان
کند و بر نقطه ا ز نهد و نقطه ح ط
بر محیط بیضه بگیرد واز بن هر دو
نقطه تقاطع ک معلوم کند و بر نقطه
ک نهد و نقطه ل بگیرد واز نقطه ل
نقطه م ه بگیرد که مخمس ال ب ه م
متساوی الاضلاع والزوایا باشد

و ا لله

اعلم

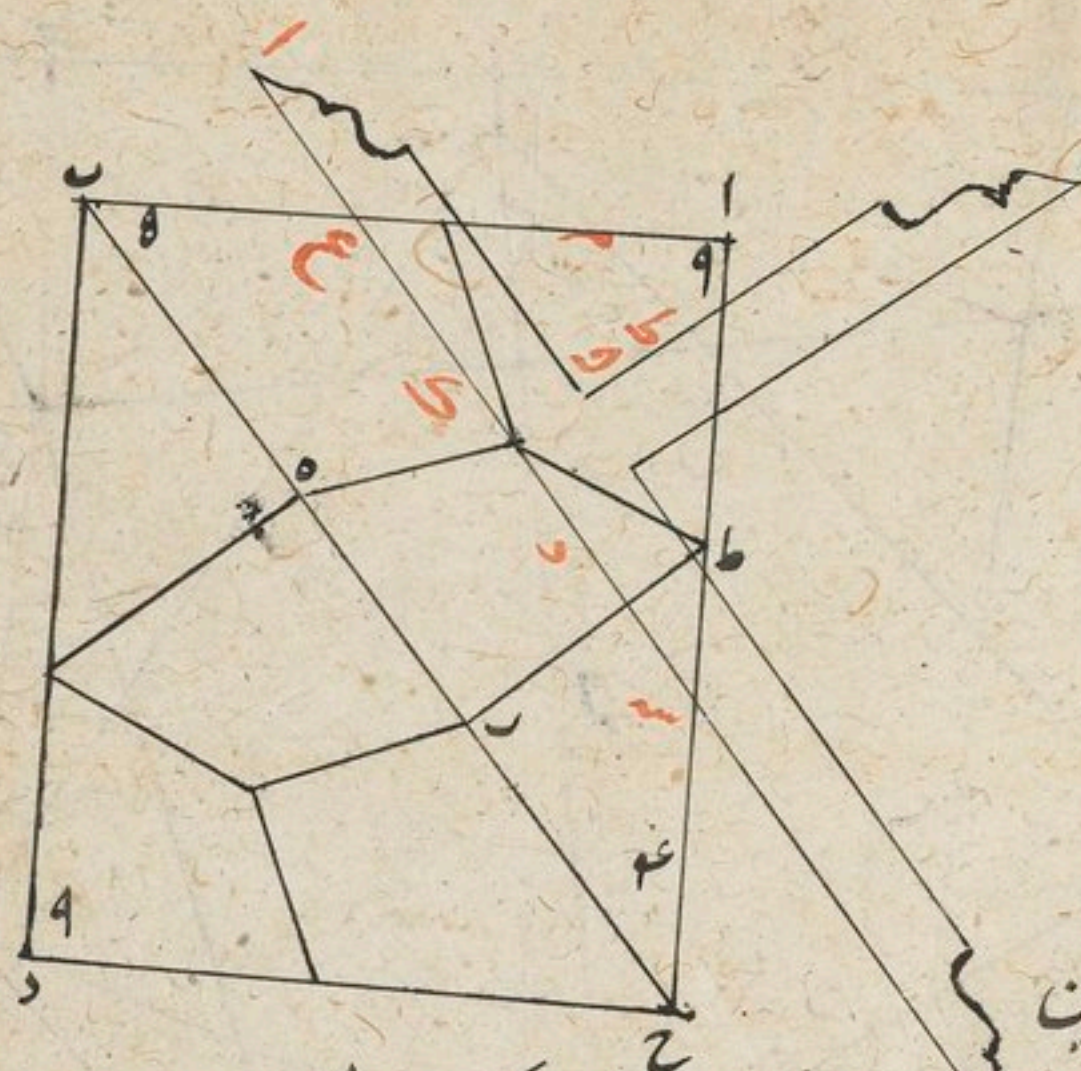
درین شکل از دو نوع نسبت است یکی دوری و دیگر خطی اول
دوری است که ربع دایره ام ک بگرداند و نصف دایرهٔ ل م ح که از تقاطع م ح عمود
م و مثل ضلع ل ح بود و این مطلوبست و دیگر انکه مثلث نصف مربع ا ح ح عمل کند و
مقدار ه ب مثل و ز ح د و ه ر مثل ه ح و مقدار د ح مثل د ت و ح ط مثل د ح و
خط ر ط ح بکشد و ک ع موازی س ر که مقدار ع ضلع مطلوب بود

نوعی دیگر از خواص نسبت
است که نقطه ف در وسط ضلع ا ل
معلوم کند و از مقدار ا ص ه ک
مثل نصف قطر است نقطه ص
معلوم کند ما بین این هر دو نقطه
نقطه ق که مطلوبست معلوم
شود

بعضی از اصحاب هندسه بران بودند که ما بین المربعین المتوازیین مثل ضلع مربع وسط
می خواهیم پس چنین باشد باید که مقدار اه مثل نه باشد نسبت وی آنست که چون ندبع
عف مفروض بود این عقد را بطریق دیگر میکشند اقسام فصه صق قر رثکه
شت تخ جمله متساوی شود پس خط فق جذر آه باشد و ضلع مربع داخل آر باشد
صحیح و جذر آه و ضلع مربع خارج چهار باشند صحیح و جذر آه چون ازین
هر دو مربع یکی معلوم باشد دیگری بنسبت وی معلوم شود والله اعلم

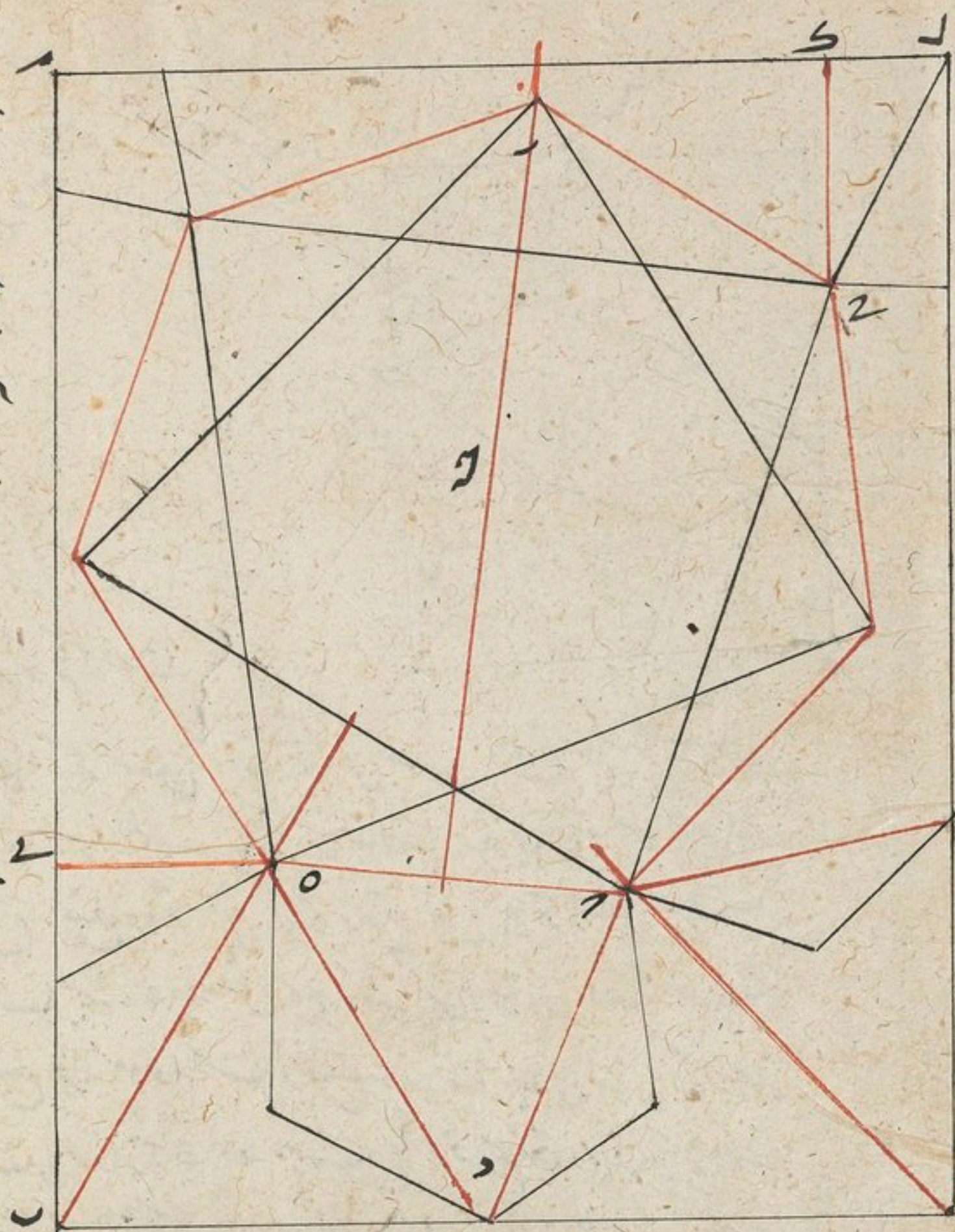
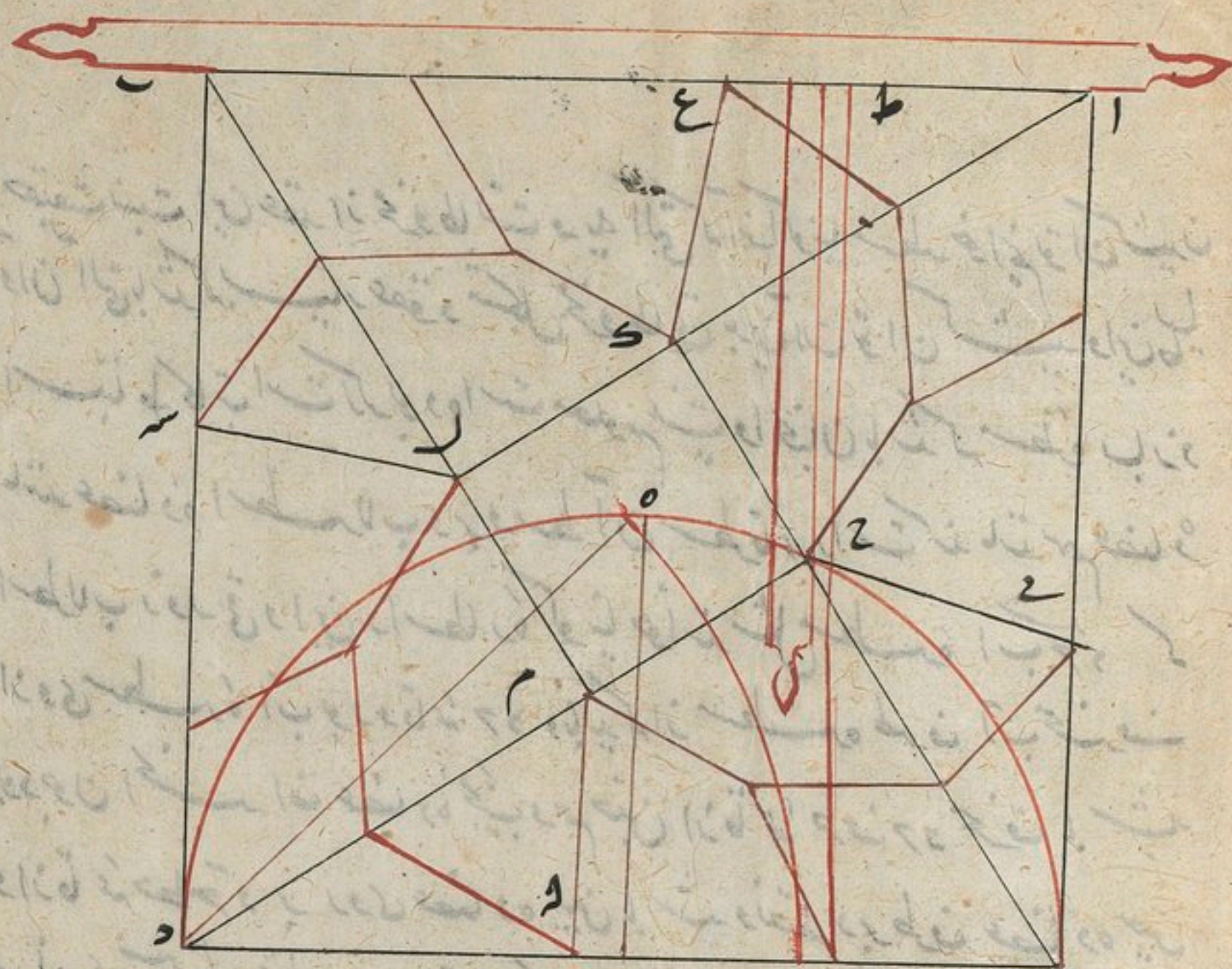
طریق کشیدن و نسبت این عقد آنست که در مربع مفروض از زاویه آ و زاویه ج
خط چهار مثلث خط ا ب ج د اخراج کند و آ ب مثل ج د نشان کند و خط ب د
بکشد که موازی آ ج باشد انکه ما بین الخطین المتوازیین از نقطه ب بر قاعده ب د
مثلث ب ه ز متساوی الاضلاع عمل کند چنانکه راس مثلث بخط موازی ی
منتهی شود انکه رجل پرکار بر نقطه ه راس مثلث نهد و بفتح ه ز که ضلع
مثلث است بر ضلع آ ج علامت ح نشان کند و خط ح ز بکشد و باز پرکار
بر نقطه ز نهد و بفتح ز ح بر خط ب د نقطه ط نشان کنند و خط ا ط
بکشد تا متقاطع خط ج د شود بنقطه ی و این نقطه مطلوبست خط
ی ک موازی آ ج بکشد و مربع ی ک آ م تمام کند و چون این مربع معلوم
شد در وی چهار ترنج آ بنهند و عمل تمام کند و استادان نسبت این عقد
امتحان کنند و استادی بکر الخلیل امتحان کرده بخشند وجه و عمل کرده
شد و یکی از آن جمله اینست که شرح داده شد والله اعلم

ا ب و قسمت ... ا ب بنقطه ه و ضلع ب ا د و طول ب د جز ه

خط اد قطر مربع است ومقدار اب بج متساویست و اد مثل اب چون

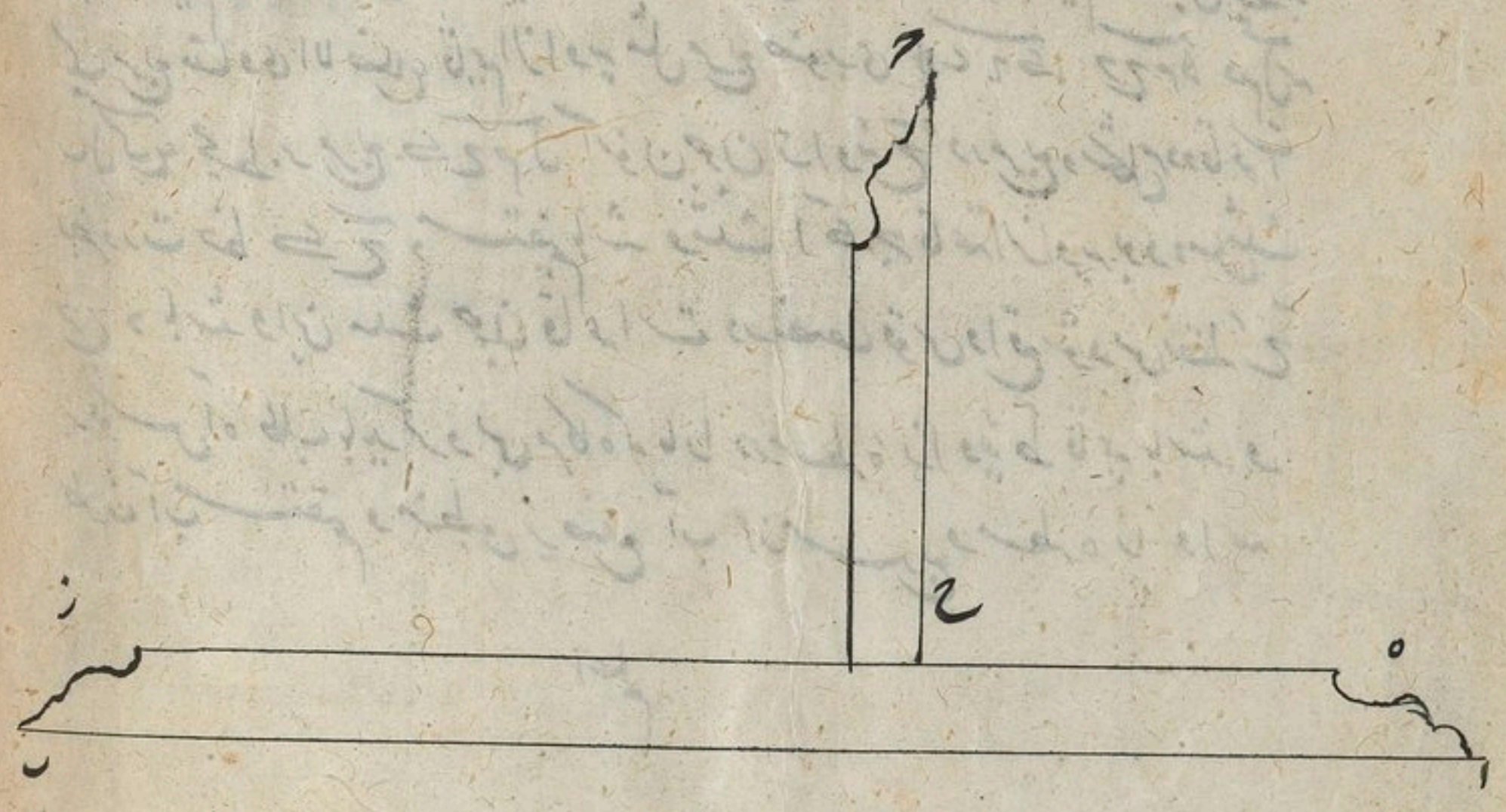
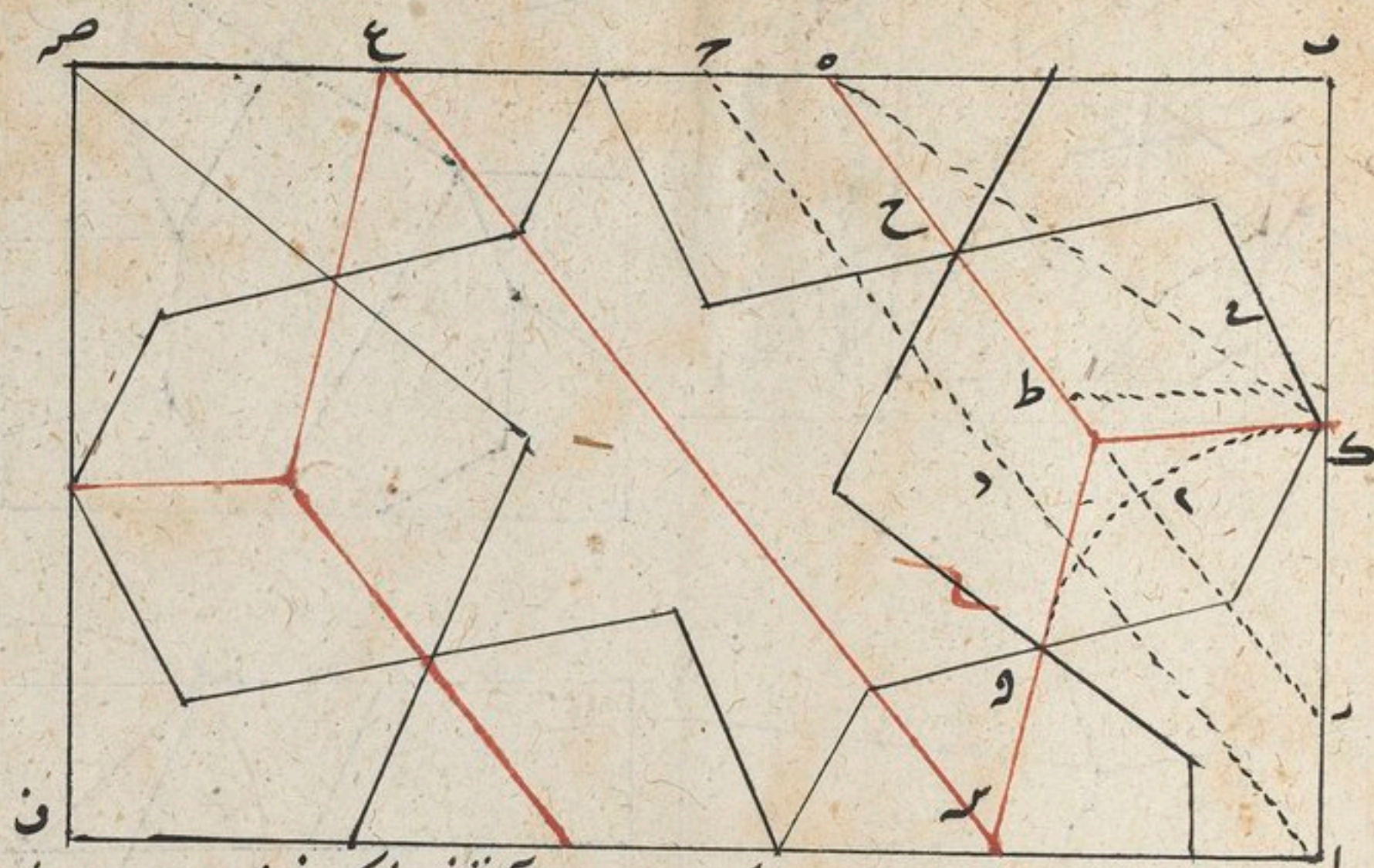
خط اج در برابر استقامت اخراج نقطهٔ ه دریابد بازه زح مرکب مثل اج

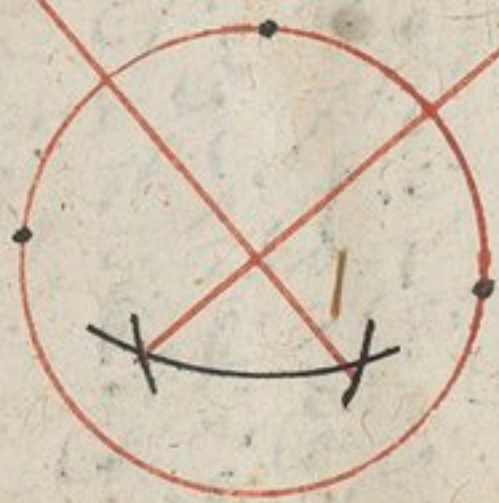
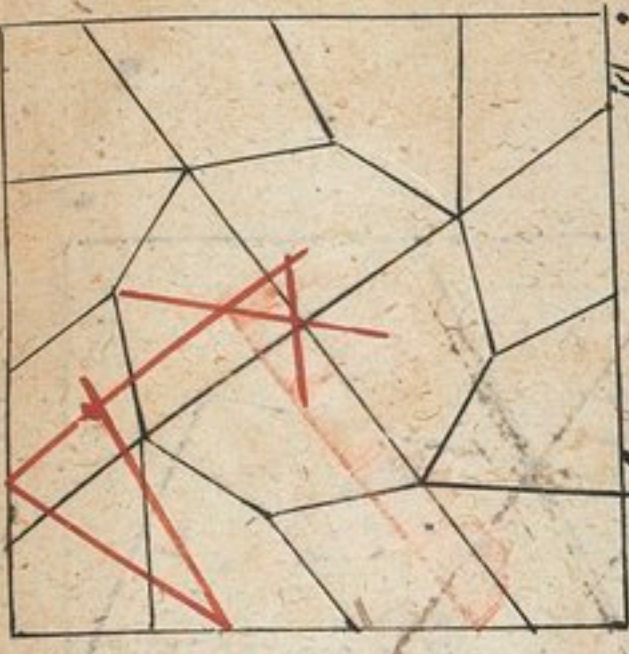
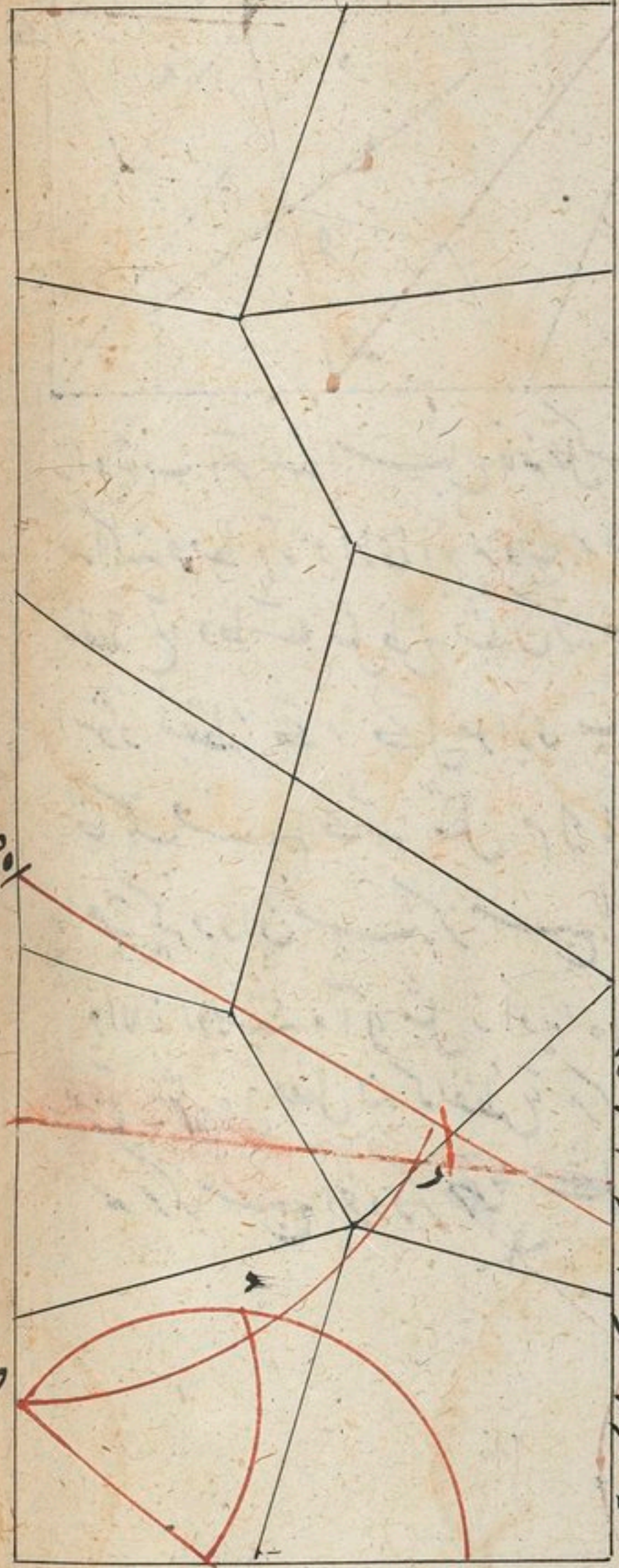
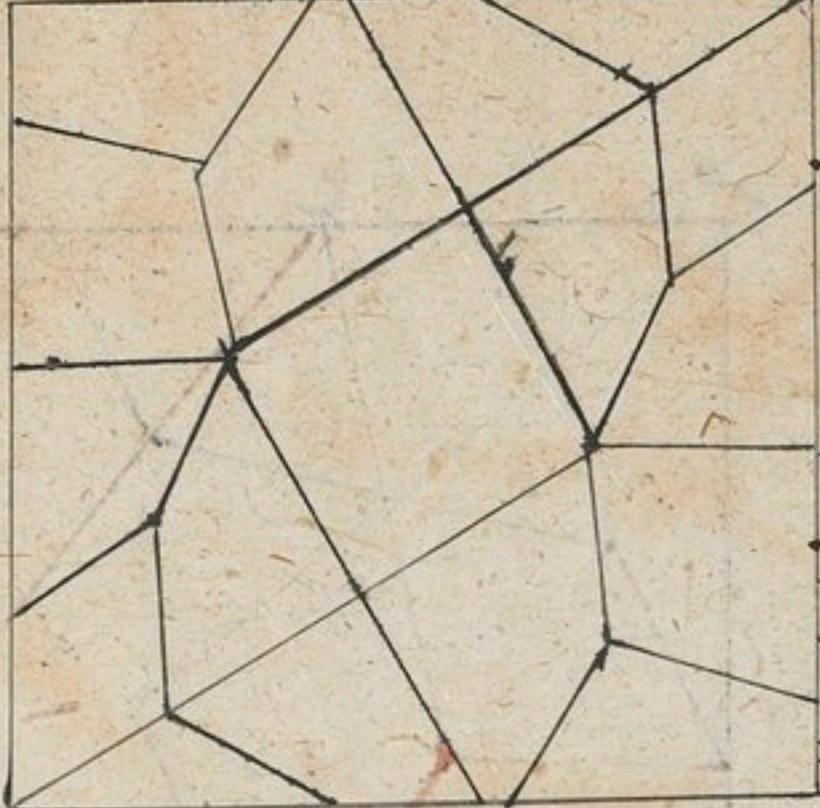
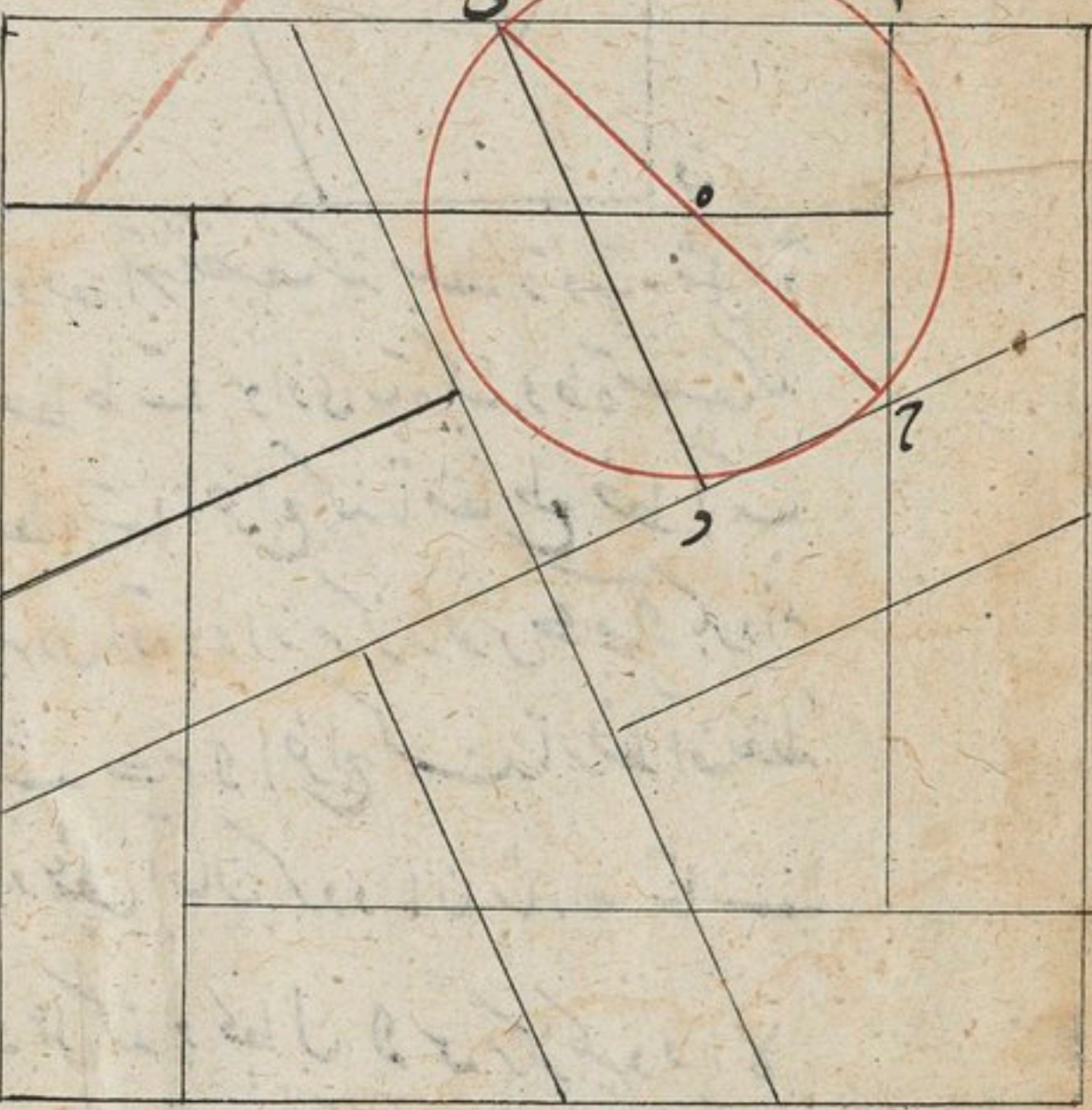
بود خط زح بپیوندد واز زاویهٔ ک خط کل موازی زح اخراج کند و

نقطهٔ ل دریابد مقصود حاصل شود والله اعلم

اما عملی تقریبی آنست که
زاویه قائمه را به سه قسم متساوی
کنیم هر یک قسم از آن زاویه ا ح ر باشد و
قسمی زاویه ح ر د بود و این غایت تقریب است

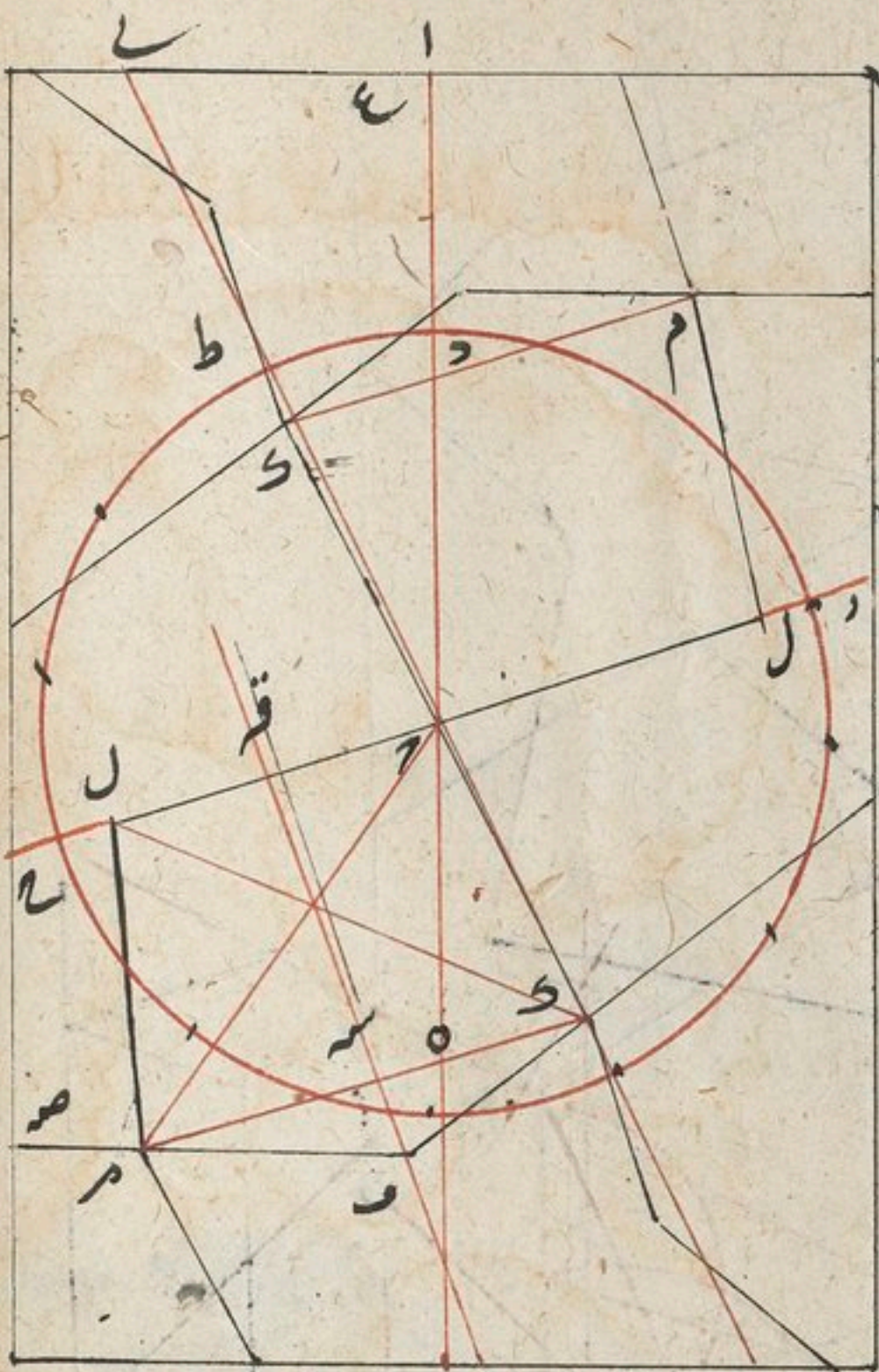
عمل بنت این عقد بکونیا مسطره گوییم که درین
عقد که در خانهٔ ا ب ج د است می باید که طرح ا ب ر ط مثل طرح د ه ح ج باشد پس
چون چنین باشد ب ر مثل ح ه بود و ه ط مشترک میان هر دو پس ب ه مثل ح ر بود
و دیگر چون در طرح ه ح د ج ضلع ه ح مثل ح د و ه ح مثل ح د باشد بضرورت
زاویهٔ ه مثل زاویهٔ د بود دقیقه ما شد و ه ر مثل ه ح است پس چون این مقدمه معلوم شد
فرض کنیم که از خانهٔ عقد ضلع ح د معلوم است و ضلع د ب ما لا تتناهی مجهول انگه مسطره
برداریم و از نقطهٔ د بر مسطره مقدار د ک د ط به شرح که خواهیم متساوی نشان کنیم و حرف
بزنیم انگه بهمین مقدار که بر مسطره نشان کرده ایم در خانهٔ عقد از زاویه د نقطهٔ م د نشان کنیم
بر ضلع د ح د ب انگه مسطره برداریم و حرف ط که بر طرف قائمه است بر حرف ه نهیم مطبق نقطه
بر نقطه انگه برین نقطه مسطره را از ج ب و راست حرکت میدهیم چندانکه از طرف مسطره مقدار
ب ج د مثل ک ع گردد و نقطهٔ ط از نقطهٔ ک مفارقت نکند انگه خط س ع بکشیم و در سطح از نقطهٔ
ح که معلوم است خط ح ب موازی س ع بدر بریم و خط ن ح منبت ب ج د ک ع
قسمت کنیم که چون بر مسطره که موازی ح ب مقدار ب ج د مثل ک ع است و ک ج د
مثل د ط ط د است از خط ح ب مقدار ب ه مثل ر ح بود و ه ر مثل ه ح و ح د و مقصود
ثابت والله اعلم

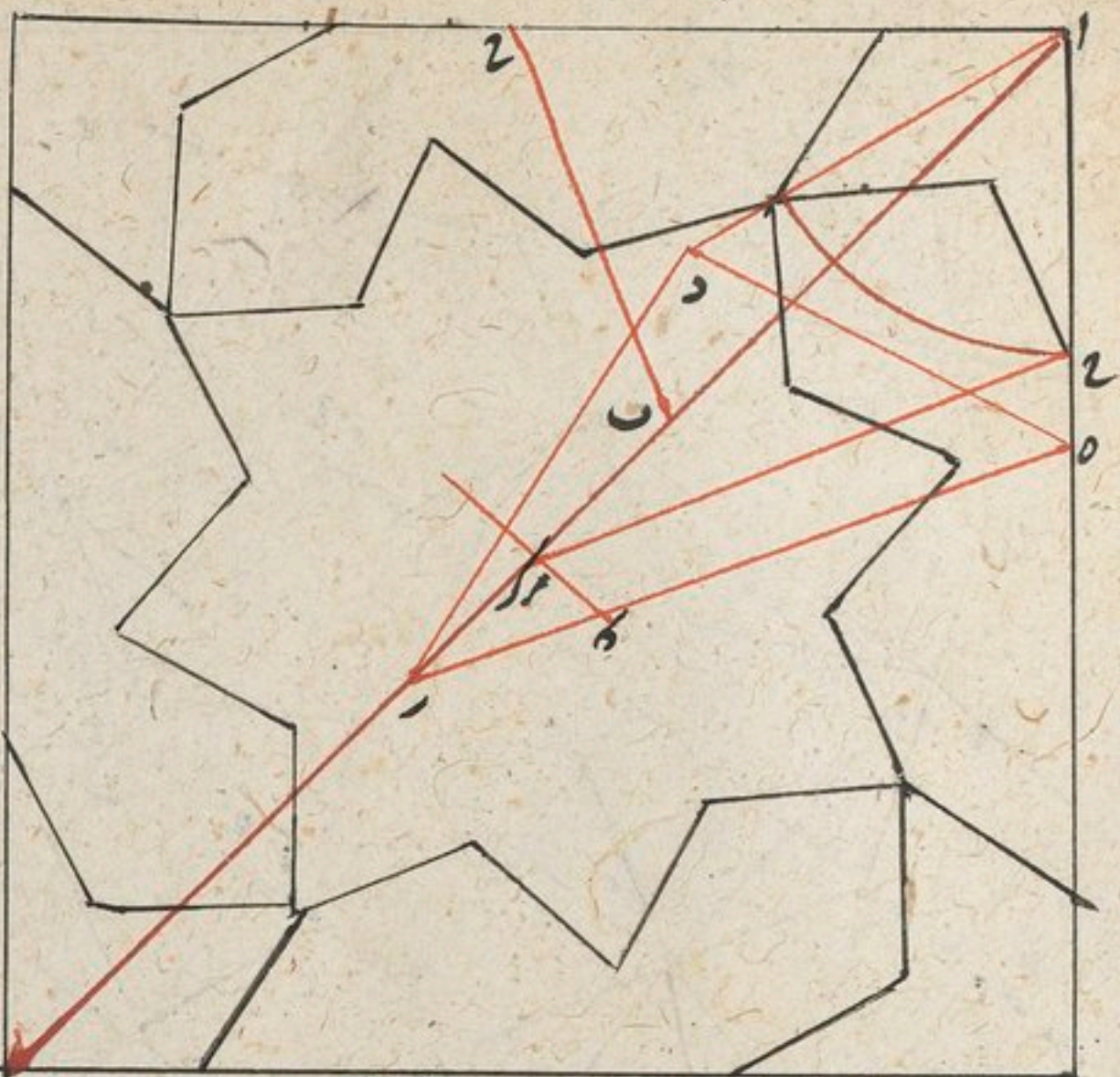
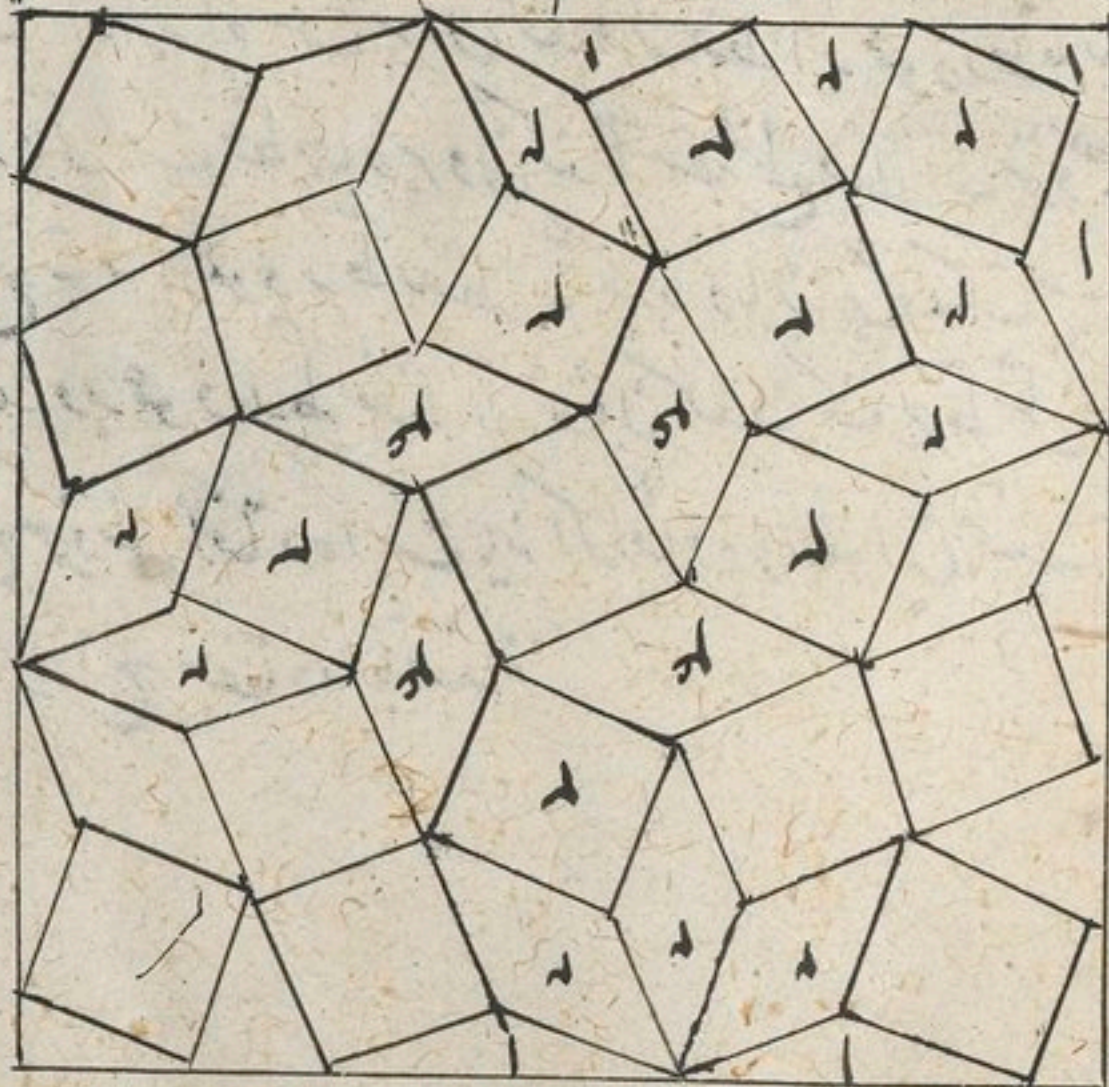
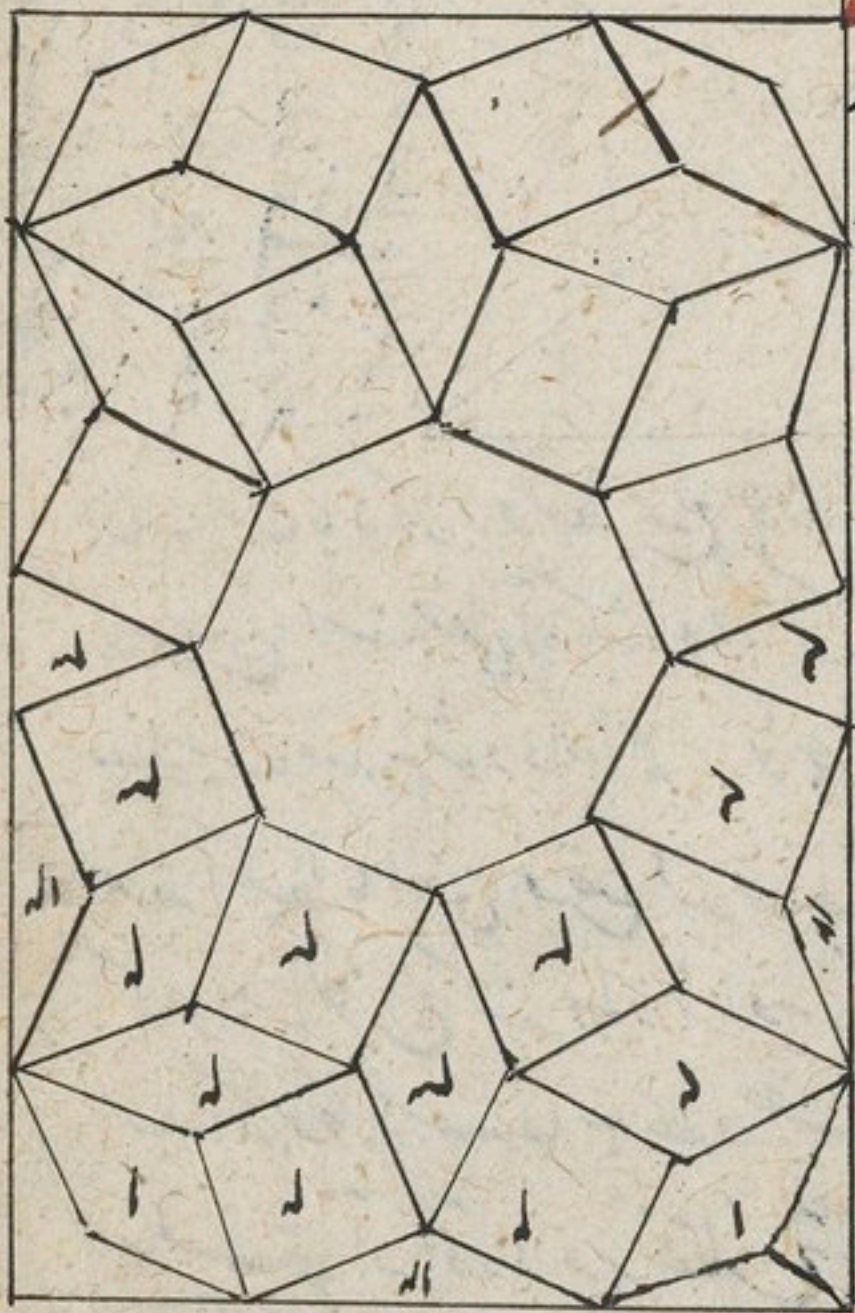
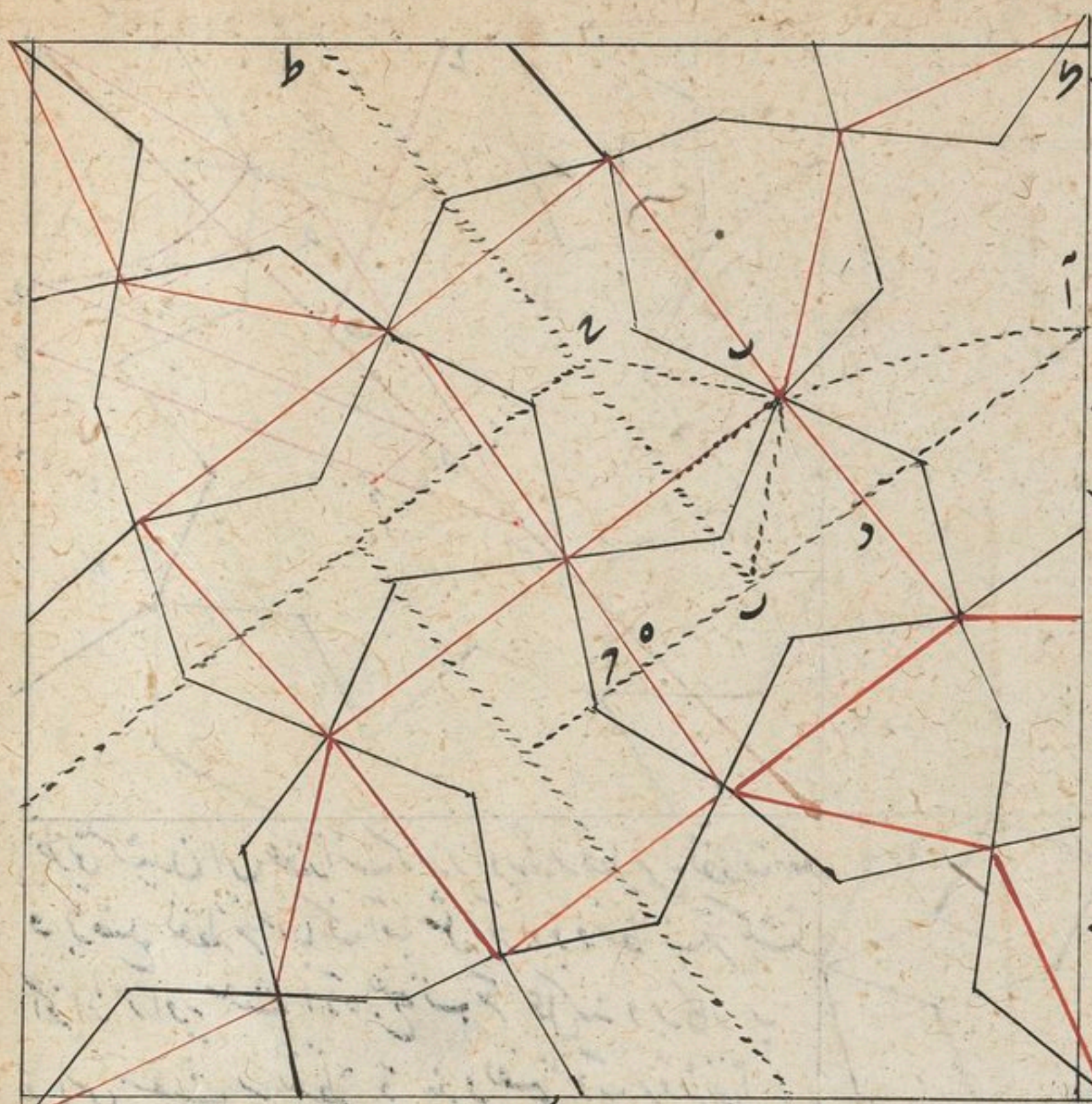
واگر خواهد که ضلع مسبع در این عقد باشد از نقطه آ خط آ ط عمود بر دو نقطه م
که بر بز به خط م ل موازی آب کشد والله اعلم

فصل طریق اخراج این عقد آنست که بر خط آب قائمتین آل بم موازی یکدیگر اخراج کند و از زاویه آ
خط جهار و از زاویه ب خط بج اخراج کند تا متقاطع شوند بنقطه ح آنگه از نقطه آ بفتح آح بر ضلع آب
نقطه د نشان کند و از نقطه ب بر خط به نقطه ه نشان کند بفتح بد و خط حد حه بپیوند
و بر خط حه مسبع حه طرح عمل کند چنانک خط حه قاعده او باشد و از نقطه ح خط حی
موازی آل اخراج کند چنانک مثل هی باشد یعنی نصف هد و از نقطه ی خط لکم
موازی آب بکشد که عمل تمام شود والله اعلم

نسبت این عقد نیز هم از مخروطاتست که در اینجا مقصود عمل مثلثیست قایم الزاویه که عمود آن مثلث
با ضلع اقصر منضم مثل وتر زاویه بود و ابن هیثم در عمل این مثلث رساله گفته است و عمل او در
نسبت قطاع مخروطات زاید و مکافی گفته اما اینجا ازین مسطره گونیا مقصود حاصل می توان کرد
چنانک گوییم در مقدمه اول مقصود این عقد مارا چهار شکل است صنوبری قایم الزاویتین محیط بر
یک مربع متساوی الاضلاع قایم الزاویه مثل مربع صنوبری اح ط ک ح ح م ک دمل آه
دل کح محیط بر مربع ک ح م ل اکنون چون زاویهٔ ح در مربع و شکل مه دو قایمه است
بضرورت خط ک ح د مستقیم باشد و مثلث ا ک ج قایمة الزاویه بود و مثل مثلث
ح ح د باشد و این مثلث چون قایمه است در نصف قوس واقع شود پس نقطهٔ ح
بر قوس آه طلب باید کرد پس هرگاه که مارا در مسطره زاویهٔ ط قایمه باشد و
طرف آب مستقیم و منطبق بر ضلع آب از مربع و مسطره را والله
اعلم

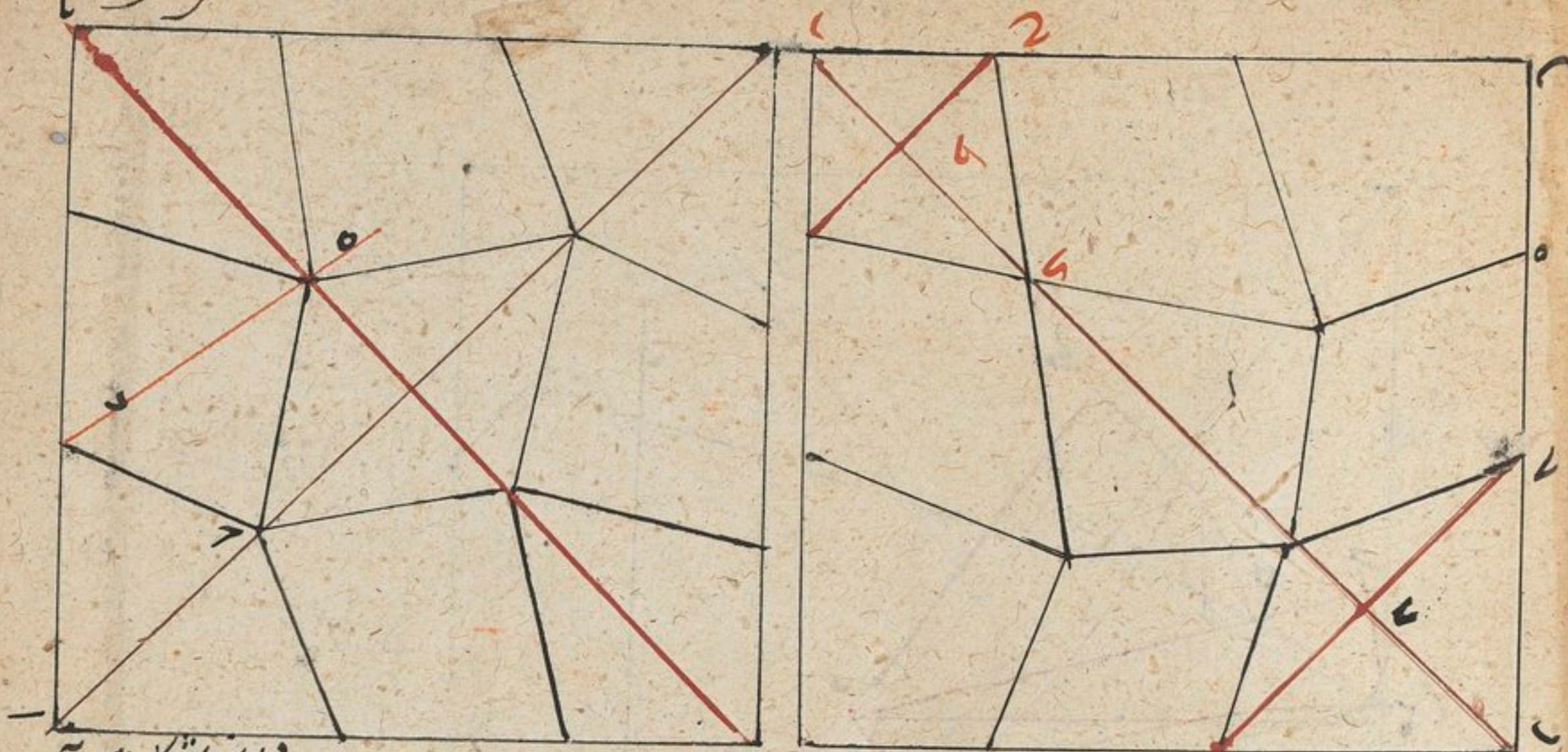
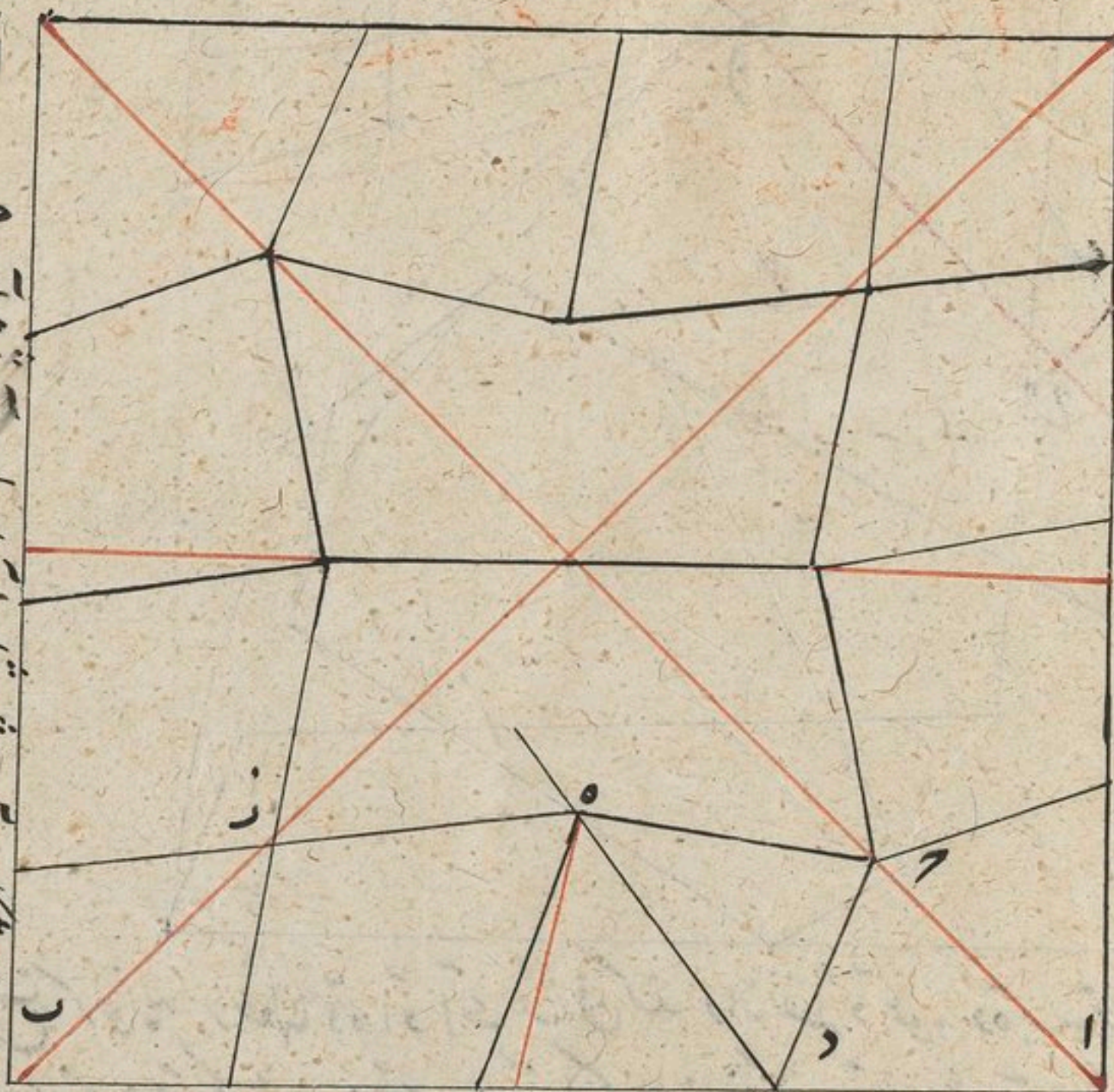
حقیقت نسبت این عقد از مخروطات است و به آلتی که آنرا کونیا مسطره خوانیم توان کشیدن
وان آلتی باشد که بسیار عقود شکل مخروطاتی بدین آلت توان کشید واین حالیا
استنباط کاتب است اگر بوده است معلوم نیست والحال باشد که مسطره سازد
مانند عضادهٔ اسطرلاب و بر وسط آن مسطر قایمه راست کند مانند سهم عضادهٔ
اسطرلاب زورقی واین را اسطارهٔ کونیا خوانند مثل مسطرهٔ اب حد که
ازوی مسطرهٔ اب بود وقایمهٔ حد و باید که از مسطره طرف اب منحرف
بود چون انحراف عضادهٔ مجیب و هم چنین از قایمهٔ طرف حد منحرف باشد
واز قایمه خط حد بر روی عضاده مبین باشد و نقطه د بر طرف عضاده معین
و زاویهٔ حدا قایمه عظیم درست باید که بدین مسطره بسیار نسبتهاء
غریب مشکل توان کرد اول در طریق عمل نسبت این عقد

زاویهٔ ب آح مثلث اسباع قائمه عمل کند و خط آح تنصیف کند بنقطهٔ د و ب ه مثل اد
جدا کند و خط ه ز موازی اح بیرون برد و خط ط ی موازی ب ه بکشد و ط ه تنصیف کند
بنقطه ح و ط ی مثل ط ح ثان کند و خط ه ی اخراج کند تا متقاطع خط اب
شود بنقطهٔ ک و ک ل موازی ب ه بیرون آورد و از مرکز ی قوس ک م ه بگرداند
چنانکه قوس ک م مثل م ه باشد ک م ه اخراج کند تا بر خط اف نقطهٔ
س بگیرد و این س مرکز مسبع باشد و عمل آسان گردد ان شاء الله تعالی

والا از اویه ه آ مثل زاویهٔ ه ل ک عمل کند و بخط ل ه س مرکز بگیرد و الا
ه ع مثل ه ل فصل کند که نقطهٔ ع مرکز مسبع باشد و خط ع س موازی ح آ و مثل آ د و با نقطهٔ
س مرکز مسبع آخر و دیگر ح ع مثل آ س باشد و الله اعلم

ضلع المربع سه ات وجذر ک̅ا چنانک
در دائرهٔ ا ب ج د ذوار بو اضلاع

ا ب ج د ضلع ا ب ج باشد و ضلع ا ج ج ه و ضلع
ج د یکی و ضلع د ب حد ک̅ا و ازینجا نسبت
کوچک و بزرگ معلوم شود والله اعلم

نقطهٔ ا ج فرض کند چنانک ا ب ب ج متساوی
باشد و از مرکز ا ج بفتح ا م تقاطع د معلوم کند
و بر استقامت ضلع ب ج از نقطهٔ ج بضعف ا ج
نقطهٔ ه نشان کند انگه از نقطهٔ ه بفتح ه ج و از نقطهٔ د
بفتح د ج تقاطع ز معلوم کند و مسطح نقطهٔ ب ز
راست نهد و نقطهٔ ح بگیرد و خط موازی ز ه
بکشد مطلوبست والله
اعلم

در کونیا اب جـ بهر فتح که خواهد آد اه نشان کند و ده بپیوندد و در مثل دا حدا
کند و خط آر بپیوندد و رح موازی اح اخراج کند چنانک رح ضعف آر باشد
و مسطح بر نقطهٔ ح و آ نهد و بر خط ب ح نقطهٔ ط بکیرد و طک موازی حا
برون از د و تنصیف کند بنقطهٔ ل و خط ل م در اخراج کند چنانک ل م مثل لط
باشد و زاویهٔ ل م له مثل زاویهٔ طل م عمل کند و خط ط و سه اخراج کند و عمل
تمام کند که زوایا ع قوائم
باشند والله
اعلم

باید دانست که طریق کشیدن این عقد از وسط است و آن چنان باشد که چون خط آب وسط
معلوم بود بدو قسم کند بنقطهٔ ح در وسط و برین نقطه دایره دزهح بگردانند و بردو
خمس قوس ه د نقطه زح بر محیط نشان کند و خط زح بکشد که این خط نح باشد بر خط
آب اکه زاویهٔ زحه یعنی قوس زه چهار قسم کند و خط حط ک بکشد و مقدار آب بر
دارد و حل حک مثل وی سازد و خط کل بکشد انکه ابذ خط کل و خط ل ح نقطهٔ م معلوم
و خط م بکشد و از کم عمود سع اخراج کند و مرکز ع بگیرد و عمل تمام کند و اگر خواهد با
پرکار نقطهٔ ک نهد و بفتح کم نقطه ف بگیرد و درین عقد زاویهٔ ل ح ک مثل زاویه
ح ک ف بود و هر یکی قائمه و عشر قائمه باشند   والله اعلم

و اگر مقدار م ص مثل نصف ح ک سازد عقد ما موبنه آید و اگر عقد
تا موبنه نبود مقدار م ص کمتر از نصف ح ک بود
ذکر الخواص بالتقریب اول عمود سه قه از مخمس مخالف مثل نصف ب ح
بود و دیگر عرض این عقد دو قسم و طول سه قسم غطیم تقریب است

طریق کشیدن این عقد آنست که از زاویهٔ آ بر قطر مربع نقطهٔ ق نهند
و بر ضلع نقطهٔ ح چنانک آب مثل آح بود و خط ب ح بکشد
آنگه از زاویهٔ مثلث ا د ه بفتح ب ح عمل کند و برکار بر
راس مثلث بر نقطهٔ د نهد و بفتح آب بر قطر نقطهٔ ر
دیگر د و خط ر ه بپیوندد و از مرکز خط س ح آح موازی
ه ر بکشد و نقطهٔ ح بگیرد و قوس ح ط بگرداند که نقطهٔ
ح ط مطلوب بود عمل تمام کند والله اعلم

طریق کشیدن این عقد آنست و نسبت او که در مربع معروض بر احد الاضلاع او نقطهٔ آ کیف ما اتفق وضع کند و خط آب آد بر اه صنعت بیرون کند و از نقطهٔ ب بر خط آد عمود آد اخراج کند و بر عمود آد سطح ده عمل کند چنانکه طول او ضعف عرض بود دیگر آن عمود آد است انگه بنگرد که نقطهٔ ه از سطح مستطیل بر وسط مربع معروض

افتاده است یا نه اگر بر وسط مربع بود و این نسبت مطلوبست و اگر بر وسط مربع نباشد از نقطهٔ بنقطهٔ آ که موضوع است خطی آه بکشد و از مرکز مربع خطی دیگر موازی خط آه بکشد تا بر ضلع مربع مرکز مسبع که مطلوبست معلوم شود والله اعلم نوعی دیگر هم در نسبت این عقد و آنچنانست که بر ضلع مربع معروض نقطهٔ آ کیف ما اتفق وضع کند و خط آب آد بر اه صنعت بیرون کند و بر خط آد عمود دط به جا که خواهد اخراج کند و از زاویهٔ د که قائمه است خط چهار بیرون کند تا متقاطع خط آب شود بنقطهٔ ب انگه برکار بحرف ب نهد و بفتح ت ر بر عمود دط بنقطهٔ ح بگیرد و باز برکار بکشاید و بفتح آد آورد و بر نقطهٔ ح نهد و بر عمود دط نقطهٔ ط نشان کند چنانکه ح ط مثل آد باشد انگه بنگرد که نقطهٔ ط بر ضلع مربع معروض افتاده است یا نه اگر افتاده باشد این نسبت مطلوبست و اگر خارج نیفتاده باشد نه

بهر فتح که خواهد بر خطها ده آد آک نشان کند و از نقطهٔ د عمود ده بر ب ج ارد و ده ج مثل
ده سازد و د ز بکشد و قوس ح ه ط بگرداند چنانکه ه ط مثل ه ح باشد و خط د ط مبعود
و از وی د ل مثل د ک وصل کند و از استقامت آل نقطهٔ م بگیرد دم را موازی د ط
بکشد و از نقطهٔ ا خط ا و ح خط ح ما باشد خانه بگیرد و تمام کند والله اعلم

196

اصح نسبتها آنست که آط ربع آب باشد بج خط جارست
وه ب خط ۱۸ و نصف اح ه ز ه ح مثل او سازد مطلوب
حاصل باشد

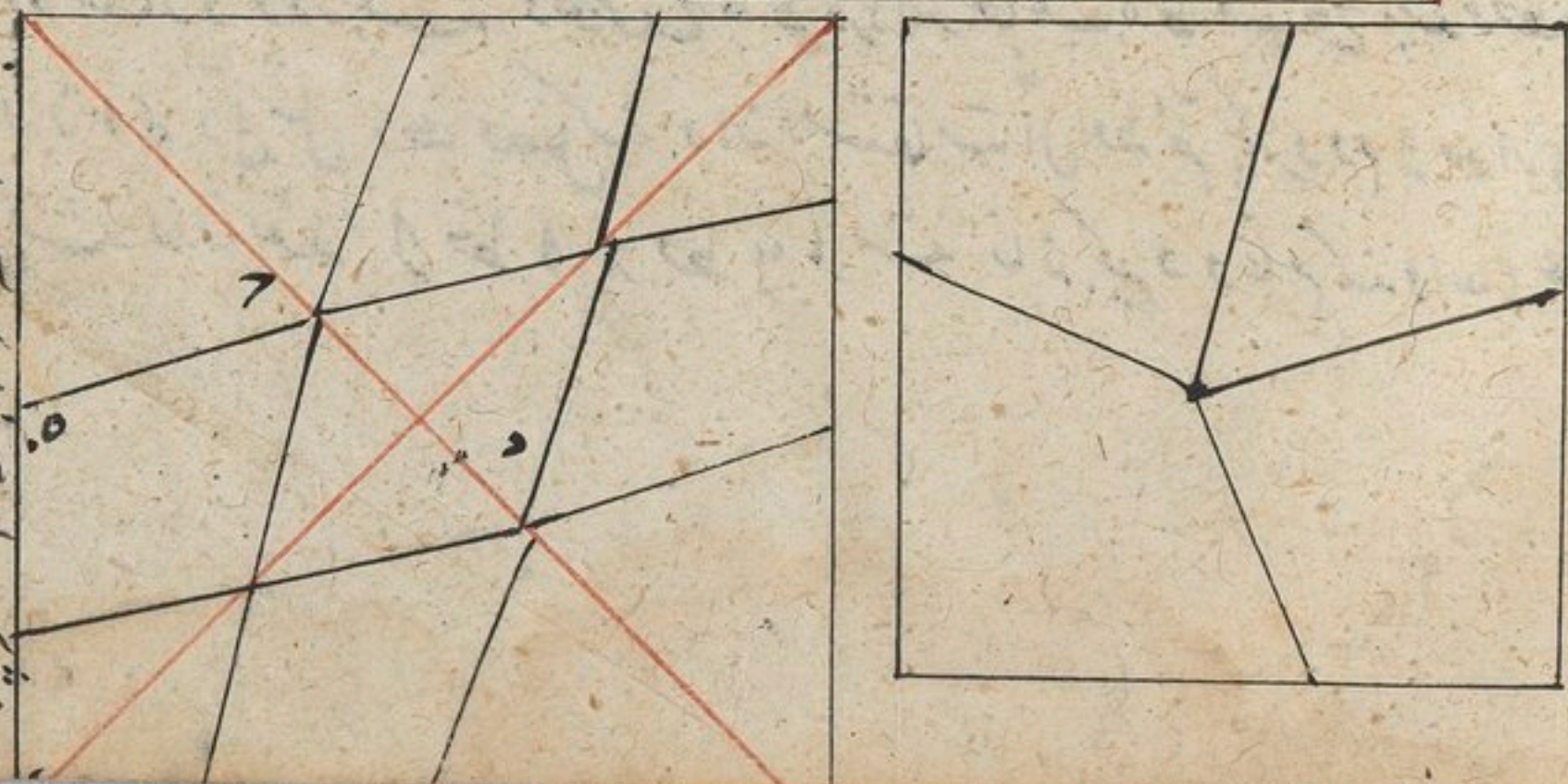
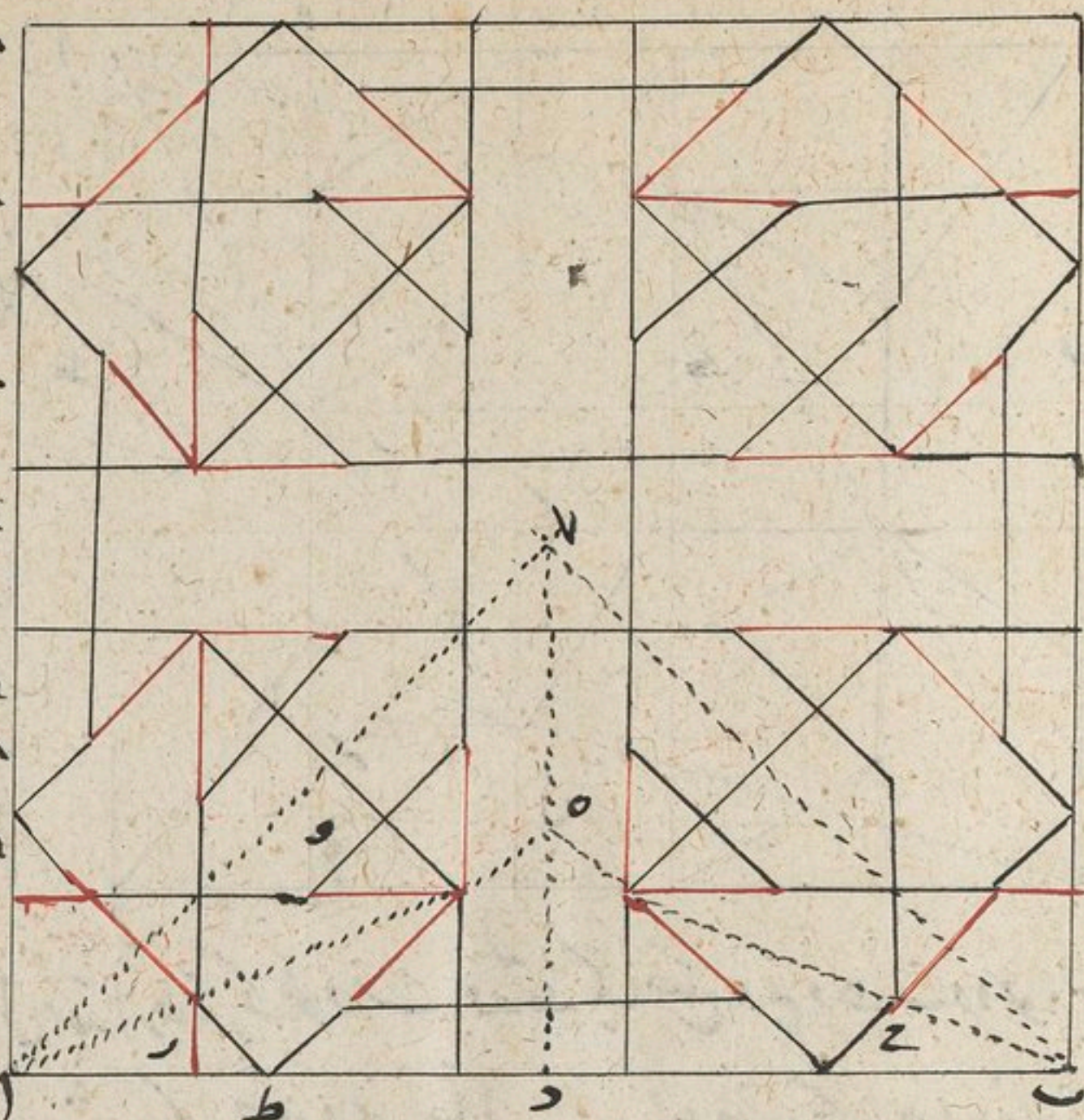
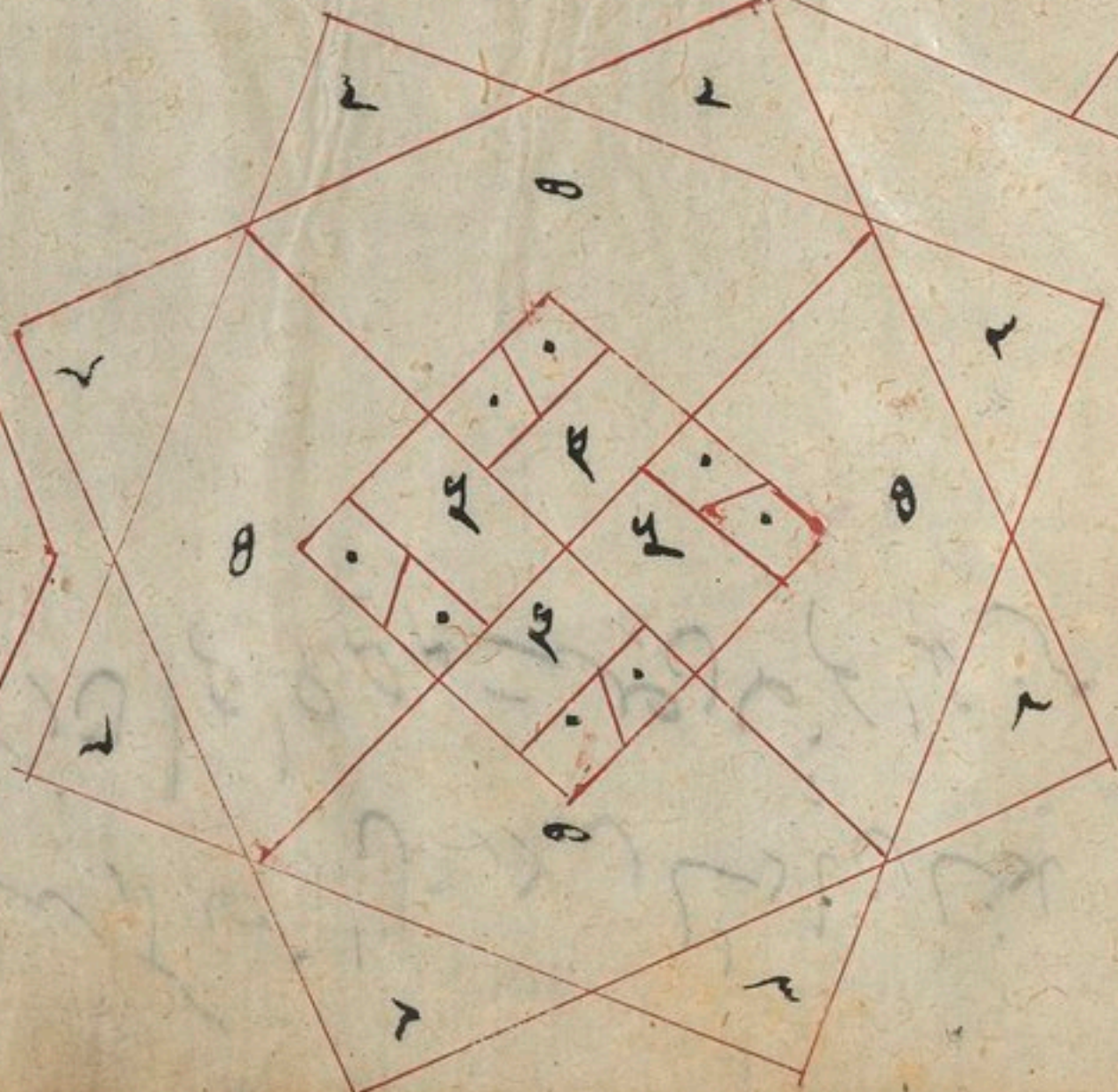
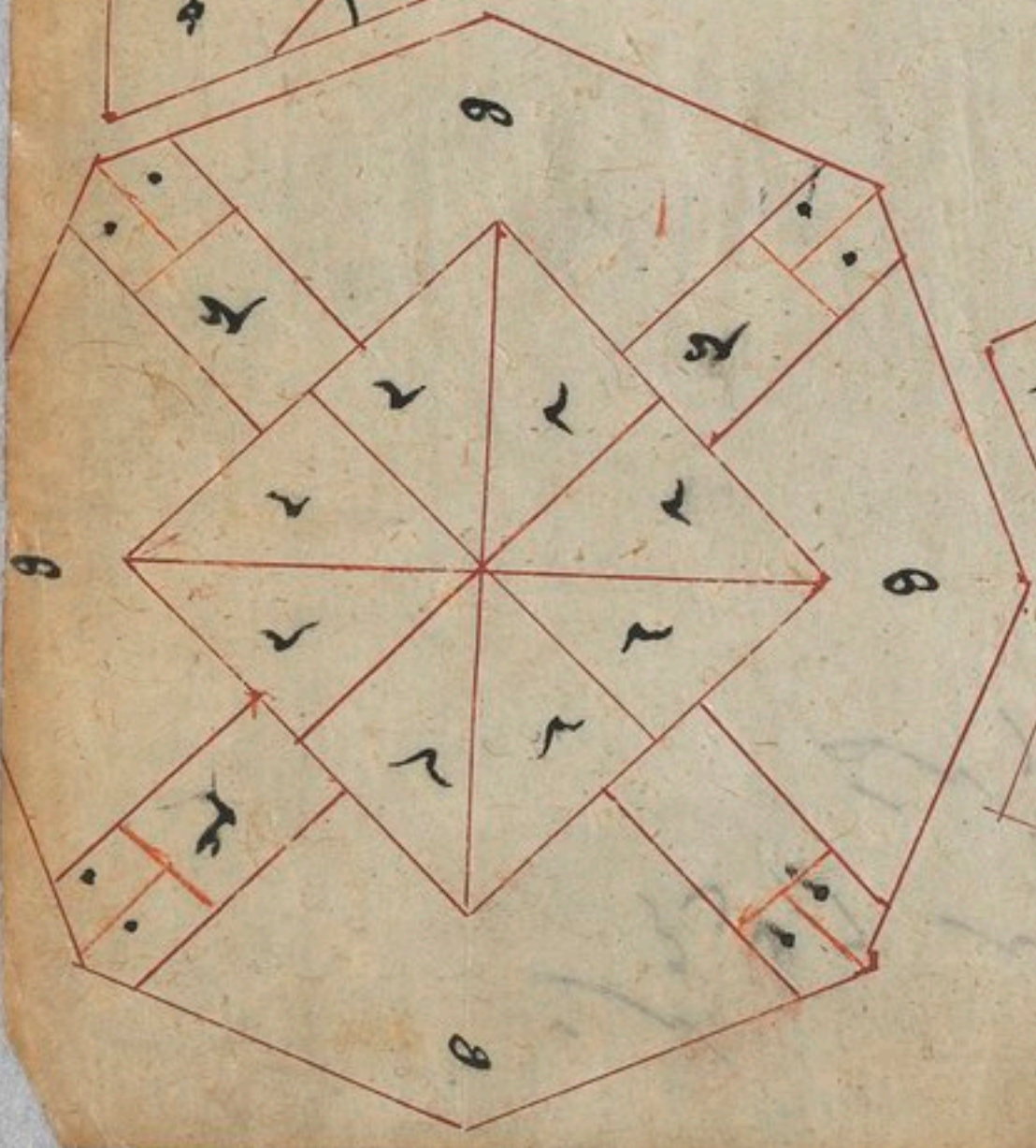
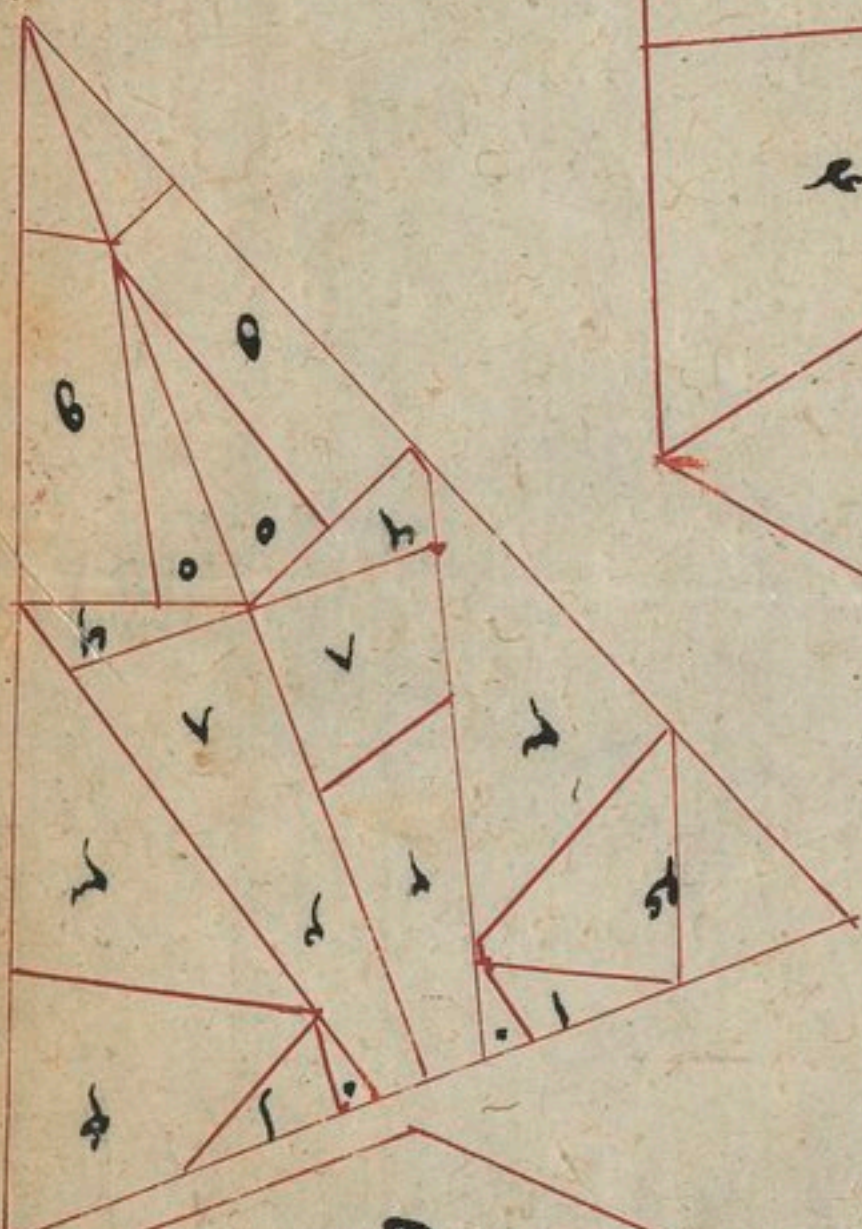
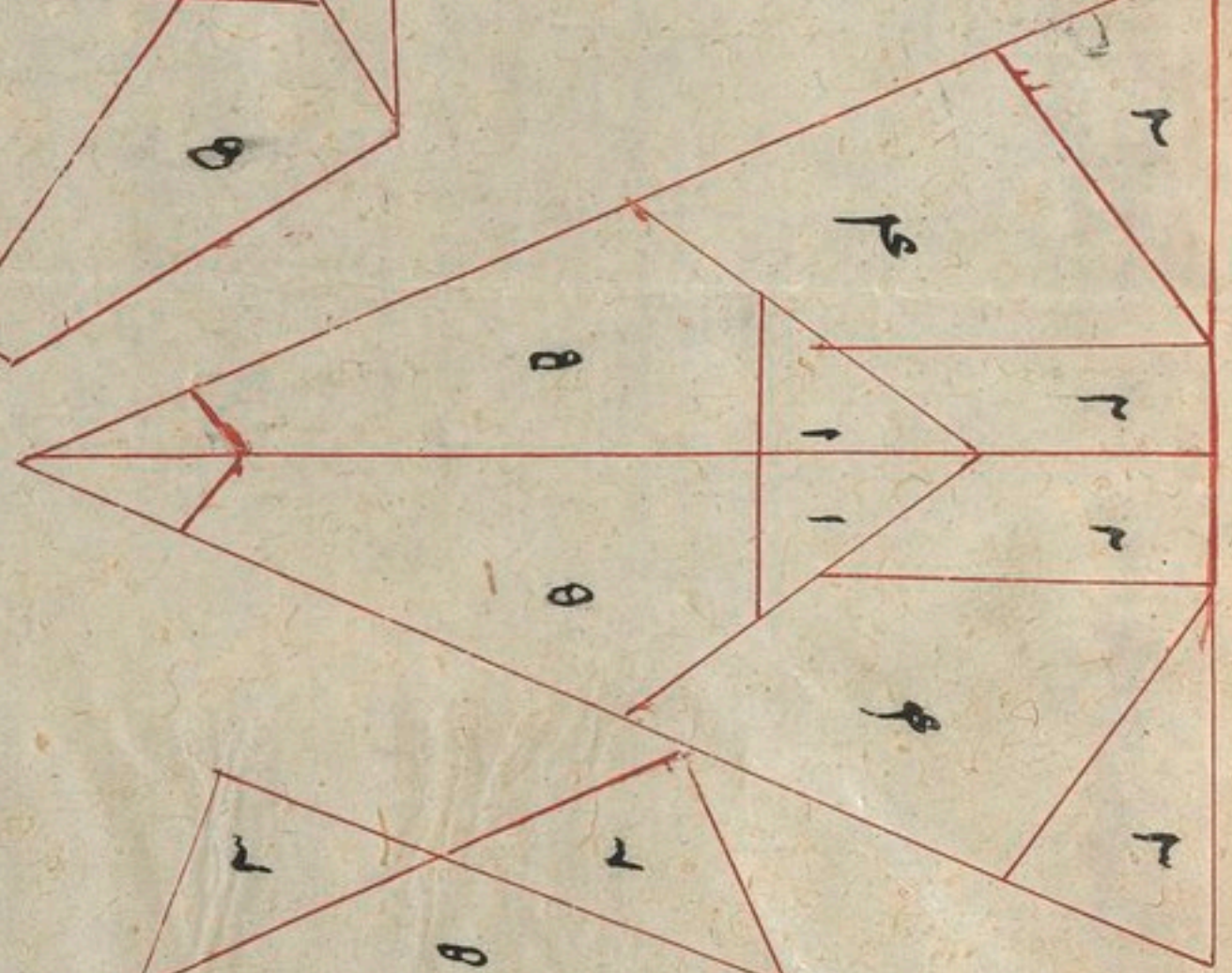
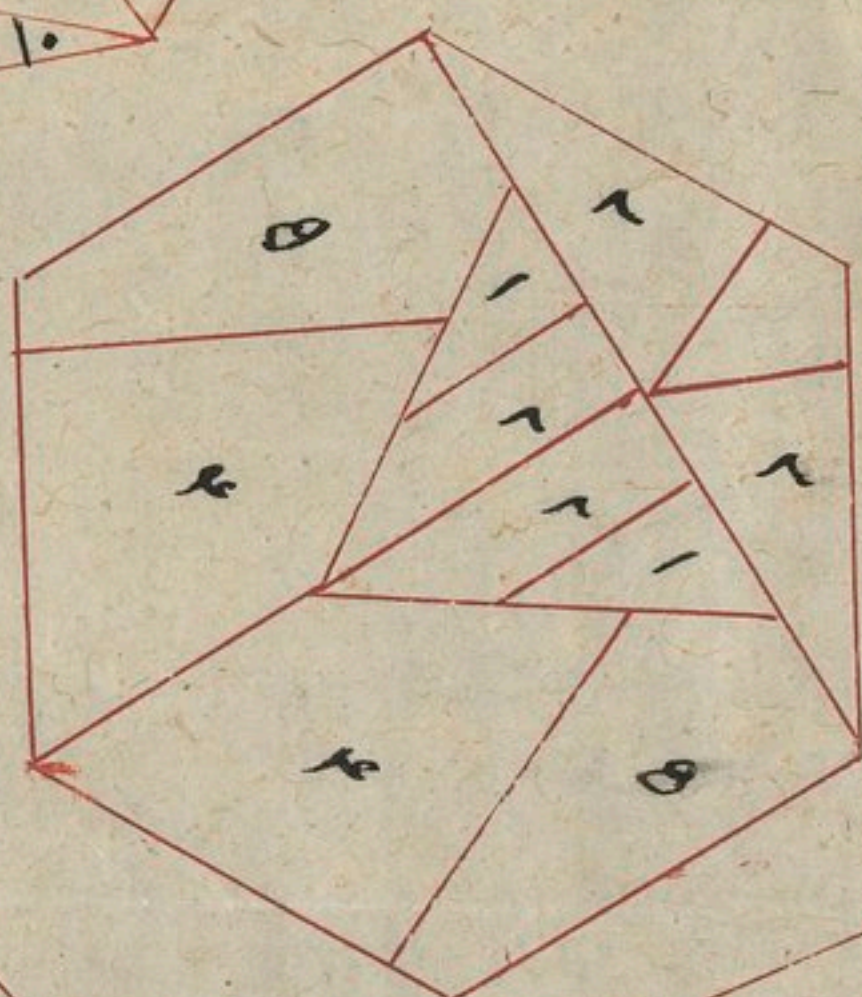
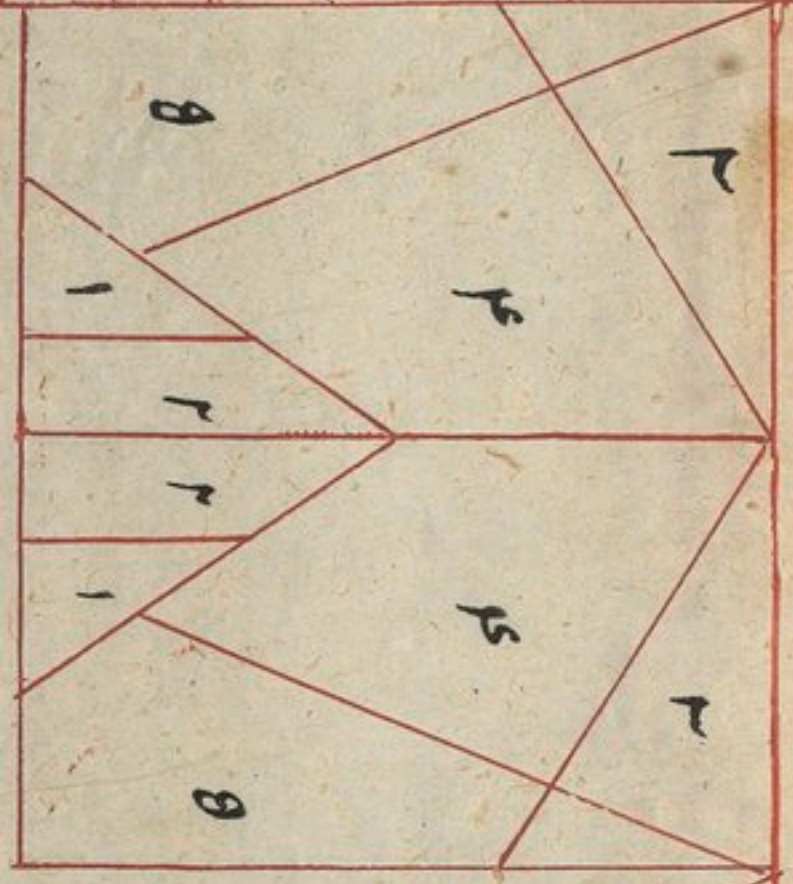
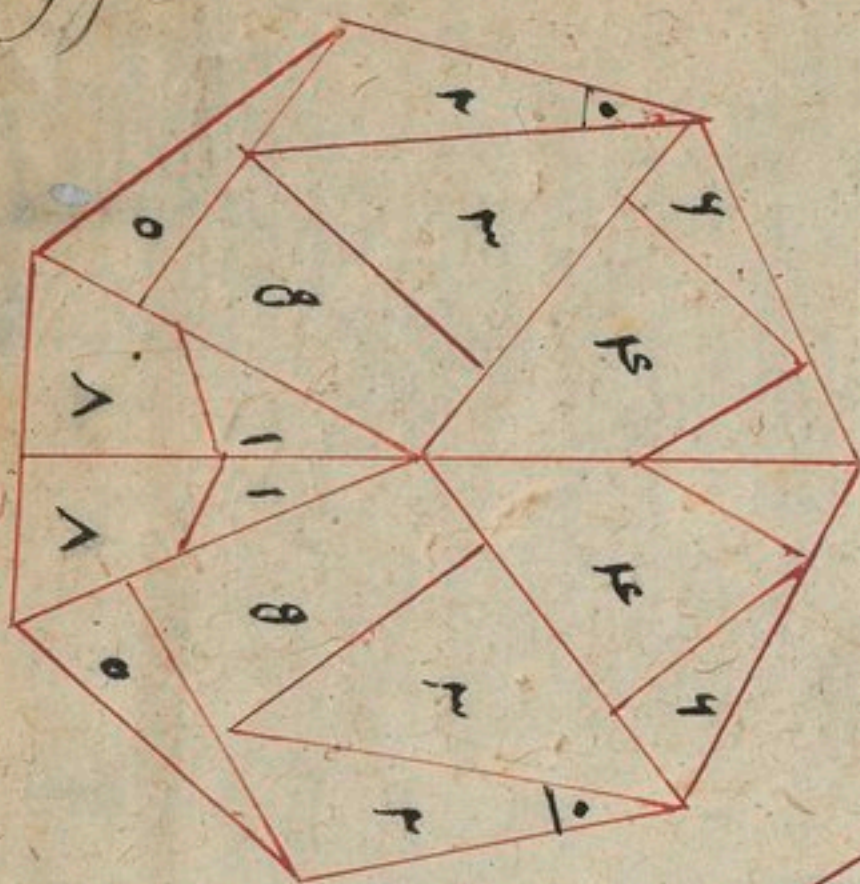
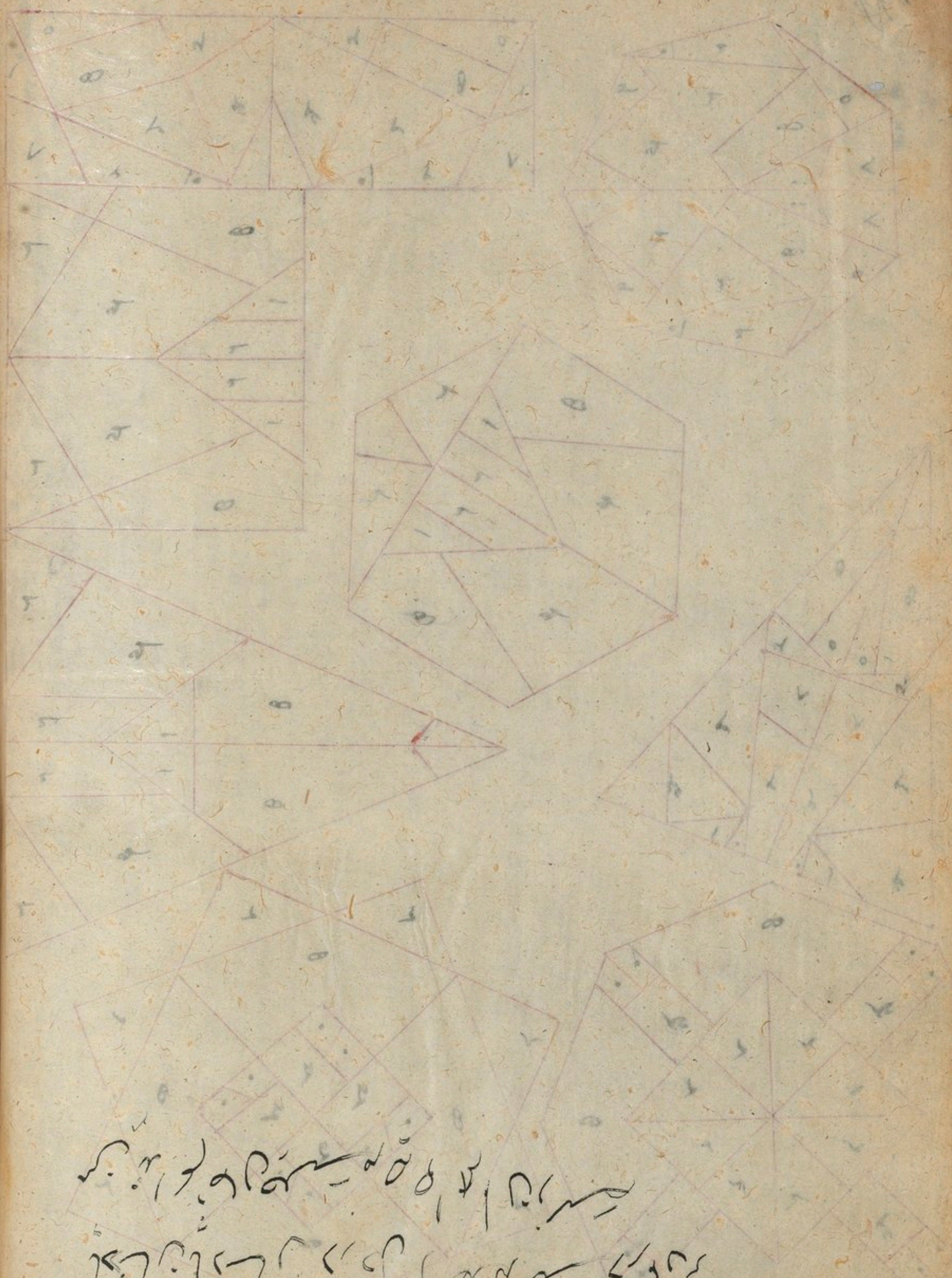
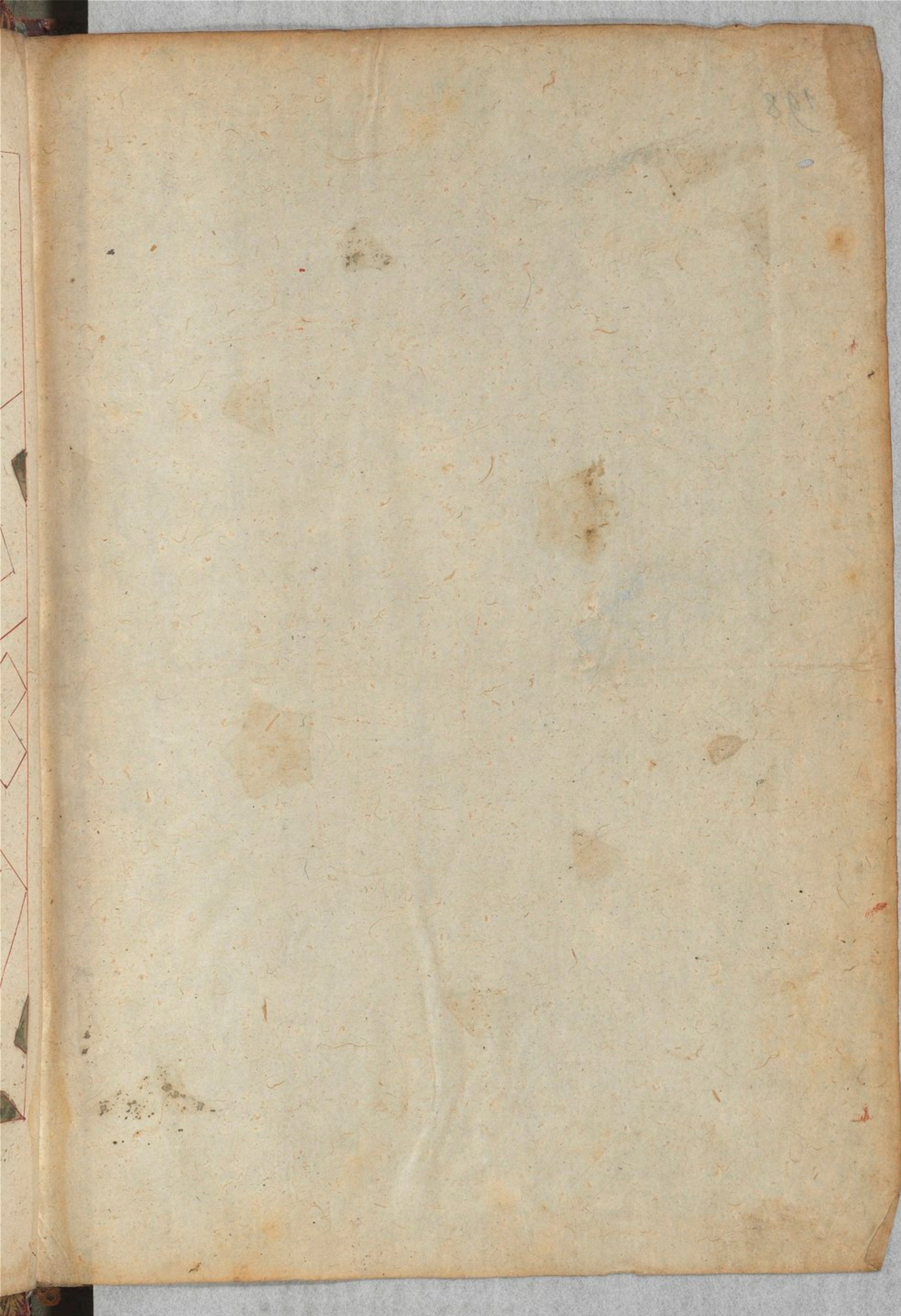
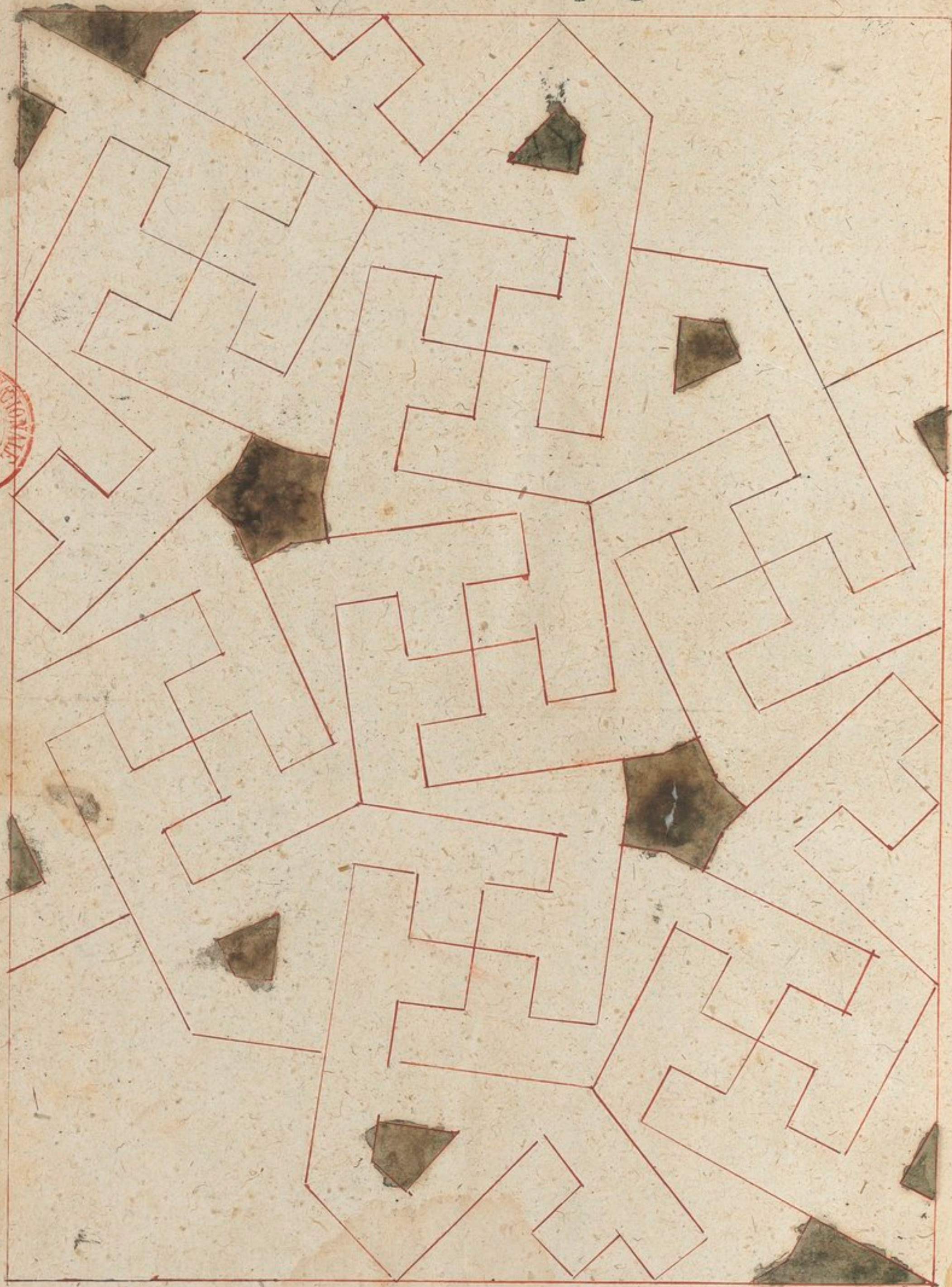
طول سه عمود و یک ضلع ونصف ضلعی

عرض عه ضلع و نیم الا عمودی

مثال طول مقدار طز یک عمودست و زک یک ضلع و نیم و ک ف دو عمود پس
مجموع سه عمود باشد و یک ضلع و نیم مثال عرض رب یک ضلع و نیم است و زمه
یک ضلع و نیم باند سه ع نگاه داریم و گوییم م آه یک ضلع و نیم است و م ل عمودی پس
باند ل اه یک ضلع و نیم الا عمودی و این مثل سه ع باشد و مجموع آه ع چهار
ضلع و نیم بود الا عمودی والله اعلم

ابجد هوز حطی کلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ

ا ب ج د ه و ز ح ط ی ک ل م ن س ع ف ص ق ر ش ت ث خ ذ ض ظ غ

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۲۰ ۳۰ ۴۰ ۵۰ ۶۰ ۷۰ ۸۰ ۹۰ ۱۰۰ ۲۰۰ ۳۰۰ ۴۰۰ ۵۰۰ ۶۰۰ ۷۰۰ ۸۰۰ ۹۰۰

بسم الله الرحمن الرحیم

بعد از حمد پروردگار که اصناف الطاف بی غایت و انواع اصطناع بی نهایتش
بوسایل انامل اوهام و افهام عقلا و اذکیا اصلا در حیز حصر و احصا نیاید و درود بر سرداری
که هم در شمار آفرینش و هم در حساب دانش و بینش اول ما یعقد به الخنصر جز ذات
رسالت آیات او تصور نمودن بهیچ وجه مرخص نگردد و ثنا شاید صلی الله علیه و علی آله
وسلم نموده میشود که نوزده صورت از هیئه و اوضاع اصابع پر بدایع انسانی
بازای عقود اعداد وضع کرده شد چنانچه از یکی تا بده هزار بآن ضبط توان نمود
و ضابطه اجمالی آن است که از اصابع خمسه یمنی خنصر و بنصر و وسطی جهة عقود نه گانه آحاد
تعین رفته و سبابه و ابهام از برای عقود نه گانه عشرات مقرر شد و از اصابع خمسه
یسری سبابه و ابهام بضبط عقود نه گانه مآت مخصوص گشته و خنصر و بنصر و وسطی بعقد
عقود نه گانه آحاد الوف اختصاص یافته پس صور عقود از یکی تا نه و عقود آحاد
الوف از یک هزار تا نه هزار یکسان بود مثلا وضع راس انمله وسطی بر کف از جانب
یمین پنج باشد چنانکه معلوم خواهد شد و از جانب یسار پنج هزار و هم چنین عقود عشرات
و عقود مآت متفق الصور باشند و تفرقه در میانه یمین و یسار کرده شود مثلا صورتی
که در دست راست دلالت بر نود کند در دست چپ نهصد شمرند و چون این مقدمات
ممهد گشت صور نوزده گانه مذکور بتفصیل بیان کرده شود انشاء الله تعالی از برای واحد
خنصر دست راست فرو باید گرفت و جهة اثنان بنصر را با خنصر ضم باید کردن و جهة
ثلثه وسطی را نیز چنانچه در عداشیاء بین الناس مشهور و متعارف است لیکن درین سه عقد
باید که روس انامل نزدیک اصول اصابع باشد و جهة اربعه خنصر را رفع باید کرد
و بنصر و وسطی را معقود گذاشتن و برای خمسه بنصر را رفع کردن و جهة سته وسطی را
رفع کرده بنصر فقط را فرو باید گرفت چنانچه سر انمله اش بر وسط کف باشد و برای سبعه

انامل برداشته خنصر تنها عقد باید کرد چنانچه سر انگشت نیک مایل باشد بجانب رسغ و جهه
ثمانیه با بنصر همان باید کرد و برای تسعه با وسطی نیز و در عقود ثلثه اخیر باید که رؤس
انامل بطرف کف باشد تا بعقود ثلثه مشتبه نگردد و از برای عشره سر ناخن سبابه را
بر مفصل انمله ابهام باید نهاد چنانچه فرجه میان آن دو انگشت بحلقه مدور مشابه باشد و
از برای عشرین طرف عقده زیرین سبابه که یلی وسطی است بر پشت ناخن ابهام باید
نهاد چنانچه بند اوسط انمله ابهام را در میان اصول سبابه و وسطی گرفته اما وسطی را
در دلالت بعشرین مدخلی نباشد چه اوضاع او از برای عقود آحاد متغیر و مبتدل گردد
و اتصال ناخن ابهام بطرف عقده زیرین سبابه بحال خود دلالت بر عشرین کند و از برای
ثلثین ابهام را قایم داشته سر انمله سبابه بر طرف ناخن او باید نهاد چنانچه وضع سبابه
با ابهام شبیه باشد بهیئه قوس و وتر و اگر جهت سهولت عقد ابهام خم باشد هم دلالت بر
مقصود کند و التباسی واقع نشود و از برای اربعین باطن انمله ابهام را بر ظهر عقده زیرین
سبابه باید نهاد چنانچه میان ابهام و طرف کف هیچ فرجه نماند و جهه خمسین سبابه را قایم و
منتصب داشته ابهام را تمام خم باید داد و بر کف نهاد محاذی سبابه و از برای ستین
ابهام را خم داده باطن عقده دوم سبابه را بر پشت ناخن او باید نهاد چنانچه در ستین رعایت
معهود است و از برای هفتاد ابهام را قایم داشته باطن عقده اول یا دوم سبابه را بر طرف
ناخن او باید نهاد چنانچه پشت ناخن ابهام تمام مکشوف باشد و از برای هشتاد ابهام را منتصب
نگاه داشته طرف انمله سبابه را بر پشت مفصل انمله او باید نهاد و از برای نود سر ناخن سبابه را
بر مفصل عقده دوم ابهام باید نهاد چنانچه بر عقده عشره بر مفصل انمله می نهاد و چون این صور
و اوضاع بجمیع کمالها که در عقود خنصر و بنصر و وسطی ذکر کرده شد و نیز در عقود سبابه
و ابهام شرح داده آمد استحضار کرده شد و از مقدمات سابق روشن گشت که
آنچه در دست راست دلالت بر عددی از عقود آحاد کند در دست چپ دلالت بر همان

جهة

عقد کند از عقود احاد الوف وآنچه در یمین دال باشد بر عقدی از عقود عشرات در یسار

دال باشد بر همان عقد از عقود مآت از یکی تا نه هزار و نهصد و نود و نه

بدان صور بجدع کانه ضبط توان کرد و اما جهت عقد ده هزار

طرف انملهٔ ابهام متصل باید ساخت بطرف تمام انمله

سبابه و بعضی از عقده دوم او چنانچه سر

ناخن سبابه با سر ناخن

ابهام برابر باشد و

طرف بطرف او متصل

وصلی الله علی محمد و

آله اجمعین تمت

رساله عقد الانامل

TRAITÉ
DE
MATHÉMATIQ.